

TUGAS AKHIR - KS 141501

**REKOMENDASI APLIKASI MOBILE
MENGUNAKAN METODE CASE BASED
REASONING (CBR)**

Brantas Pranta Nusa
NRP 5211 100 021

Dosen Pembimbing
Rully Agus Hendrawan, S.Kom., M.Eng.

JURUSAN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015



TUGAS AKHIR - KS 141501

MOBILE APPS RECOMMENDATION USING CASE BASED REASONING METHOD (CBR)

Brantas Pranta Nusa
NRP 5211 100 021

Supervisor
Rully Agus Hendrawan, S.Kom., M.Eng.

INFORMATION SYSTEMS DEPARTMENT
Faculty Of Information Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015

**REKOMENDASI APLIKASI MOBILE
MENGUNAKAN METODE CASE BASED
REASONING (CBR)**

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada

Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

BRANTAS PRANATA NUSA
NRP. 5211 100 021

Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian : 16 Juni 2015
Periode Wisuda : September 2015

Rully Agus Hendrawan, S.Kom., M.Eng. (Pembimbing I)

Mahendrawati ER, ST., MSc., Ph.D

(Penguji I)

Irmasari Hafidz, S.Kom, M.Sc

(Penguji II)

LEMBAR PENGESAHAN

REKOMENDASI APLIKASI MOBILE MENGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING (CBR)

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

BRANTAS PRANATA NUSA
NRP. 5211 100 021

Surabaya, Juli 2015



REKOMENDASI APLIKASI MOBILE MENGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING (CBR)

Nama Mahasiswa : Brantas Pranata Nusa
NRP : 5211 100 021
Jurusan : Sistem Informasi FTIF-ITS
Dosen Pembimbing I : Rully A. Hendrawan, S.Kom., M.Eng.

ABSTRAK

Meningkatnya aplikasi mobile dari semua sistem operasi perangkat mobile yang beredar saat ini, telah memberikan tantangan pada inovasi aplikasi mobile terutama pada sistem operasi Android. Disisi lain, penyaringan informasi terkait dengan begitu banyaknya aplikasi mobile se makin sulit. Hal ini berbanding terbalik, dengan perkembangan sistem rekomendasi untuk aplikasi mobile yang masih berkembang dengan lambat. Sementara itu, sistem rekomendasi untuk aplikasi mobile yang beredar saat ini kebanyakan masih menggunakan satu metode saja yaitu collaborative filtering association mining.

Hingga saat ini masih banyak peluang pengembangan di bidang rekomendasi aplikasi, salah satunya adalah dengan menggunakan konteks atau sebuah kasus. Salah satu penelitian yang berfokus pada pembuatan GUI Mobile berbasis konteks telah terbukti memberikan hasil yang baik, oleh karena itu penggunaan konteks dalam memberikan rekomendasi bisa dijadikan sebuah acuan. Sistem rekomendasi yang cukup dikenal adalah AppJoy, AppBrain, dan AppWare ketiga aplikasi ini melakukan rekomendasi aplikasi dengan metode Collaborative Filtering yang memperhatikan variabel-variabel dari sisi aplikasi, seperti aplikasi apa saja yang terinstall, aplikasi apa saja yang pernah diinstall, dan kategori aplikasi apa yang paling banyak dipasang di perangkat tersebut.

Oleh karena itu, tugas akhir ini mencoba untuk menangani permasalahan tersebut dengan membuat sebuah rekomendasi aplikasi mobile dengan menggunakan konteks. Karena sifat konteks tidak bisa disederhanakan dengan sebuah rule maka diperlukan sebuah metode yang tidak berdasar pada sebuah rule, metode ini adalah Case Based Reasoning. Selain itu, Case Based Reasoning juga bagus dalam menangani kasus yang berdasar pada konteks. Data untuk kasus-kasus yang ada pada rekomendasi aplikasi mobile akan didasarkan pada penggunaan aplikasi mobile mahasiswa Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya sebagai sampel data case base, dengan tujuan untuk membatasi dan menguji tingkat keakuratan metode dalam sebuah sampel kecil terlebih dahulu. Dalam penelitian ini akan dilakukan juga revisi solusi layaknya penggunaan Case Based Reasoning pada umumnya.

Yang diharapkan dari penelitian ini adalah terbentuknya suatu rekomendasi aplikasi mobile yang berdasarkan pada kasus-kasus rekomendasi masa lampau yang akan dapat terus berkembang sesuai dengan rekomendasi yang ditangani. Selain itu penelitian ini diharapkan juga memberikan sebuah hasil apakah metode Case Based Reasoning layak untuk diimplementasikan dalam sebuah sistem rekomendasi aplikasi mobile atau tidak. Jika memang layak, kelebihan dan kekurangan apa saja yang akan didapat apabila menggunakan metode Case Based Reasoning sebagai rekomendasi aplikasi mobile.

Kata Kunci: Sistem Rekomendasi, Rekomendasi Aplikasi Mobile, Case Based Reasoning

MOBILE APPS RECOMMENDATION USING CASE BASED REASONING METHOD (CBR)

Nama Mahasiswa : Brantas Pranata Nusa
NRP : 5211 100 021
Jurusan : Sistem Informasi FTIF-ITS
Dosen Pembimbing I : Rully A. Hendrawan, S.Kom., M.Eng.

ABSTRACT

By the increasing number of mobile apps from various platforms and operation systems, there is a challenge on mobile apps innovation especially on Android operation system. In the other side, information filtering to get the application is getting harder. This inversely proportional, with the development of mobile apps recommendation engine that is still growing slowly. Meanwhile, the current mobile apps recommendation engines mostly still use one method. That method is collaborative filtering association mining.

Up until now, there are a lot of opportunities in development of mobile apps recommendation engine, one of which is to use the context or a case. The research that focused on the development of Mobile GUI based on context, has been proved that context usage get a good result. Therefore, the context based recommendation can be used. Some well known recommendation engines are AppJoy, AppBrain, and AppWare, these three recommendation engines are use the Collaborative Filtering method that has variables from the apps side, like what apps are installed and uninstalled or the what apps category are mostly installed on the user's phone.

Because of that, this final assignment try to handle those problems by creating a mobile apps recommendation using context. Because context can't be translated into a simple rule, then it is needed a method that doesn't use a direct rule, this method is Case Based Reasoning. Besides, Case Based

Reasoning is very good in handling cases based on a context. Data for the cases in the mobile apps recommendation obtained by the mobile apps usage of the students in Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya as a case base data samples, with the purpose to test the method's accuracy in a small scaled sample. In this research, there will be a solution revise like the use of typical Case Based Reasoning.

This research is expected to create a mobile apps recommendation that based on past recommendation cases that will continue to developed as it handles more recommendation problems. Besides, this research is also expected to give a concrete result is the Case Based Reasoning method can be implemented or not. If the result says that it can be implemented, then the pros and cons of the method have to be described.

Keyword : Recommendation Engine, Mobile Apps Recommendation, Case Based Reasoning

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, serangkaian kata syukur ucapkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmatnya yang senantiasa menemani penulis dari awal mengemban misi menuntut ilmu sampai dengan selesainya Tugas Akhir ini, yang berjudul **REKOMENDASI APLIKASI MOBILE MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING (CBR)** dengan baik. Selesainya pengerjaan Tugas Akhir ini, juga menjadi tonggak terakhir dari rentetan perjuangan Penulis selama 8 semester di kampus Sistem Informasi ITS tercinta ini.

Tak lupa penulis juga mengucapkan beribu-ribu terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan menemani penulis dalam petualangan menuntut ilmu yang luar biasa ini:

- Kepada bapak Rully A. Hendrawan selaku dosen pembimbing penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya atas bimbingan yang bapak berikan. Karya ini tidak akan tercipta tanpa adanya bimbingan dari bapak.
- Kepada ibu Erma Suryani dan ibu Mahendrawati Erawan selaku dosen penguji terima kasih sudah bersedia memberikan masukan, kritik dan sarannya.
- Kepada semua pihak yang terlibat dalam pengambilan data dan pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini.

Penulis sadar bahwa apa yang dikerjakan ini, mungkin masih jauh dari sebuah kesempurnaan. Penulis sangat mengharapkan adanya pejuang baru yang bisa menyempurnakan karya ini kedepannya.

Akhir kata, semoga karya terakhir semasa penulis menyanggah gelar mahasiswa ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia pada umumnya dan para peneliti bidang Sistem Informasi pada Khususnya.

Surabaya, 8 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan permasalahan.....	3
1.3. Batasan Permasalahan.....	4
1.4. Tujuan.....	5
1.5. Manfaat.....	5
1.6. Relevansi.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2. Landasan Teori.....	9
2.2.1. Sistem Rekomendasi.....	9
2.2.2. Aplikasi Mobile.....	11
2.2.3. Sistem Operasi Android.....	13
2.2.4. Collaborative Filtering.....	13
2.2.5. Case Based Reasoning.....	15
2.2.6. Model Konteks dalam Prediksi Penggunaan Aplikasi.....	16
2.2.7. Precision, Recall, Accuracy Test.....	17
2.2.8. Similarity Assessment dengan menggunakan Penjumlahan Bobot.....	18
2.2.9. myCBR.....	19
BAB III METODE Pengerjaan Tugas Akhir.....	21
3.1. Pengumpulan Kasus.....	23
3.2. Perancangan Sistem Case Retrieval & Pembentukan Case Base.....	25
3.3. Validasi Sistem Case Retrieval.....	25
3.4. Precision, Recall, Accuracy Test pada Case Base.....	26

3.5. Pemutakhiran Case Base	27
BAB IV PERANCANGAN	29
4.1. Rancangan Proses Penelitian.....	29
4.1.1. Pengambilan Data Konteks sebagai Case Base	29
4.1.2. Penyusunan Case Base dan Sistem Case Retrieval.....	37
4.1.3. Revisi Case Base dan Precision Test	37
4.2. Subyek dan Obyek Penelitian	41
BAB V IMPLEMENTASI	42
5.1. Tahapan Pengumpulan Kasus	43
5.1.1. Detail Pengumpulan Kasus	43
5.1.2. Detail Kasus Yang Didapatkan.....	45
5.1.3. Demografi Responden	48
5.1.4. Jumlah Kasus Pada Tiap Responden	52
5.2. Tahapan Pembuatan Case Base & Sistem Case Retrieval dengan Tools MyCBR	54
5.2.1. Desain Batasan Penginputan di Sistem Case Retrieval.....	56
5.2.2. Desain Kedekatan Nilai Variabel Berskala.....	60
5.2.3. Memasukkan Bobot Kedalam Variabel	64
5.2.4. Penginputan Kasus pada Case Base.....	66
5.3. Tahapan Validasi Sistem Case Retrieval	67
5.3.1. Pemilihan Kasus Acuan pada Validasi	68
5.3.2. Hasil Validasi.....	71
5.4. Tahapan Pengujian Case Base & Revisi Kasus.....	76
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	79
6.1. Hasil	79
6.1.1. Demografi pada Pengguna.....	80
6.1.2. Precision, Recall, and Accuracy Test	82
6.1.3. Perbandingan Feedback Rekomendasi	86
6.2. Pembahasan.....	88
6.2.1. Analisa Hasil Rekomendasi.....	88
6.2.2. Analisa Hasil Precision, Recall, dan Accuracy Test.....	98
6.2.3. Analisa Hasil Feedback	101
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	103
7.1. Kesimpulan	103

7.2. Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN A : DATA HASIL PENGUMPULAN KASUS A - 1 -	
LAMPIRAN B : DATA HASIL PENGUJIAN CASE BASE	
& SISTEM CASE RETRIVAL.....	B - 1 -
RIWAYAT PENULIS	109

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Detail jumlah kasus pada masing-masing aplikasi.....	45
Tabel 5.2 Jumlah kasus pada tiap responden	52
Tabel 5.3 Bobot masing-masing variabel.....	65
Tabel 5.4 Daftar kasus yang akan dijadikan bahan validasi.....	69
Tabel 5.5 Daftar detail variabel konteks untuk masing-masing kasus validasi	70
Tabel 6.1 Tabel untuk perhitungan Precision, Recall, dan Accuracy	83
Tabel 6.2 Hasil dari rekomendasi.....	84
Tabel 6.3 Jumlah feedback yang didapat	87
Tabel 6.4 Perbandingan nilai Precision, Recall, dan Accuracy antara nilai aktual dengan nilai pembandingan.....	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Metodologi Penelitian.....	23
Gambar 4.1 Perubahan framework konteks yang diacu (Choonsung Shin, 2013) dengan yang akan digunakan (Tugas Akhir)	30
Gambar 5.1 Timeline pengambilan kasus	44
Gambar 5.2 Alur proses survey kasus	44
Gambar 5.3 Pie Chart Presentase Jumlah Kasus	48
Gambar 5.4 Pie Chart perbedaan jenis kelamin pada responden	49
Gambar 5.5 Pie Chart perbedaan tahun angkatan pada responden.....	50
Gambar 5.6 Pie Chart perbedaan usia pada responden.....	51
Gambar 5.7 Pie Chart perbedaan jumlah kasus pada tiap responden.....	53
Gambar 5.8 Form sistem Case Retrieval	55
Gambar 5.9 Alur proses pemodelan Sistem Case Retrieval ...	56
Gambar 5.10 Pengaturan nilai kedekatan variabel Hari	62
Gambar 5.11 Pengaturan nilai kedekatan variabel Jam.....	62
Gambar 5.12 Pengaturan nilai kedekatan variabel StatusBaterai.....	63
Gambar 5.13 Pengaturan nilai kedekatan variabel StatusPenchayaan	63
Gambar 5.14 Pengaturan nilai kedekatan variabel Sinyal	64
Gambar 5.15 Penginputan kasus	67
Gambar 5.16 Alur proses validasi Sistem Case Retrieval	68
Gambar 5.17 Hasil Validasi Kasus 1	71
Gambar 5.18 Hasil Validasi Kasus 2.....	72
Gambar 5.19 Hasil Validasi Kasus 3.....	72
Gambar 5.20 Hasil Validasi Kasus 4.....	73
Gambar 5.21 Hasil Validasi Kasus 5.....	74
Gambar 5.22 Hasil Validasi Kasus 6.....	74
Gambar 5.23 Hasil Validasi Kasus 7.....	75
Gambar 5.24 Hasil Validasi Kasus 8.....	76

Gambar 5.25 Alur proses pengujian (Precision, Recall, Accuracy Test dan Pemutakhiran Case Base).....	78
Gambar 6.1 Perbedaan demografi pada jenis kelamin user ...	80
Gambar 6.2 Perbedaan demografi pada tahun angkatan user.	81
Gambar 6.3 Perbedaan demografi pada usia user	82
Gambar 6.4 Pie Chart feedback yang didapat	87
Gambar 6.5 Pie Chart rekomendasi yang diterima oleh user 1	88
Gambar 6.6 Pie Chart feedback yang diberikan oleh user 1 ..	89
Gambar 6.7 Pie Chart rekomendasi yang diterima oleh user 2	90
Gambar 6.8 Pie Chart feedback yang diberikan oleh user 2 ..	91
Gambar 6.9 Pie Chart rekomendasi yang diterima oleh user 3	92
Gambar 6.10 Pie Chart feedback yang diberikan oleh user 3	93
Gambar 6.11 Pie Chart rekomendasi yang diterima oleh user 4	94
Gambar 6.12 Pie Chart feedback yang diberikan oleh user 4	95
Gambar 6.13 Pie Chart rekomendasi yang diterima oleh user 5	96
Gambar 6.14 Pie Chart feedback yang diberikan oleh user 5	97
Gambar 6.15 Bar Chart dari perbandingan nilai Precision, Recall, dan Accuracy antara nilai aktual dengan nilai pembandingan.....	100

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah dan tujuan penelitian yang mendasari penelitian tugas akhir.

1.1. Latar Belakang

Rekomendasi Aplikasi adalah suatu alat dan teknik yang menyediakan pengguna dengan rekomendasi pada obyek-obyek yang mungkin berguna atau menarik bagi pengguna yang bersangkutan. Rekomendasi Aplikasi telah diaplikasikan pada banyak area untuk menjawab tantangan dari banyaknya informasi saat ini. Telah banyak dana yang diberikan pada riset dan pengembangan dari sistem rekomendasi sejak diterbitkannya penelitian mengenai *collaborative filtering*. Meskipun begitu, area ini masih menarik banyak perhatian akhir-akhir ini, sebagaimana banyaknya aplikasi-aplikasi yang bisa diluncurkan untuk membantu pengguna melakukan penyaringan informasi dari layanan-layanan yang bersifat personal.

Google Play sebagai sebuah *android marketplace* juga memiliki sebuah sistem rekomendasi yang diberikan pada penggunanya melalui sistem rating dan melalui media sosial Google Plus. Sistem rating ini bisa dilakukan oleh siapa saja dan terus menerus mengalami pembaruan pada aplikasi-aplikasi apa saja yang mengalami peningkatan download, dan juga bergantung pada sistem iklan di Google Play juga. Salah satu hal yang memicu adanya sistem rekomendasi aplikasi mobile lain adalah, sistem rekomendasi yang dimiliki oleh Google Play tidaklah *personal*. Semua pengguna bisa melakukan rating pada aplikasi terkait. Sedangkan sistem rekomendasi aplikasi mobile yang lain seperti AppJoy, AppWare, dan AppBrain mampu menyesuaikan data personal pengguna dengan rekomendasi yang diberikannya [1].

Dengan semakin banyaknya informasi dalam area aplikasi mobile, pengembangan sistem rekomendasi aplikasi *mobile* menarik perhatian baik dari industri maupun komunitas penelitian. Sebagai contohnya AppJoy, sebuah sistem rekomendasi yang berbasis keterkaitan aplikasi berdasarkan pola penggunaan dari para pengguna. AppJoy menggunakan metode *item based collaborative filtering* untuk menghasilkan rekomendasi aplikasi berdasarkan kesamaan diantara aplikasi-aplikasi dengan mengarah pada preferensi pengguna. AppWare, menyediakan rekomendasi dengan mengintegrasikan konteks informasi dari perangkat mobile. Aplikasi ini berfokus pada mengeksploitasi aplikasi yang berada pada konteks yang sama. AppBrain, menggunakan rekomendasi dengan cara melakukan *monitoring* dari *log* instalasi, jadi bisa diketahui sejarah penginstalan dan pelepasan aplikasi yang dilakukan oleh pengguna [1].

Namun dari aplikasi-aplikasi ini tidak ada penelitian di bidang rekomendasi aplikasi juga belum pernah dilakukan dengan menggunakan konteks atau kasus. Hal ini sebenarnya mungkin untuk dilakukan dengan memberi masukan pada sistem mengenai informasi kontekstual yang berhubungan dengan penggunaan aplikasi mobile. Dengan menjadikan suatu keadaan pengguna yang melakukan penggunaan pada aplikasi tertentu sebagai sebuah kasus, maka sistem dapat mengenali variabel-variabel pada kasus tersebut. Penelitian yang menggunakan konteks dalam penggunaan aplikasi mobile sebelumnya pernah dilakukan dengan bentuk penelitian berupa personalisasi GUI, yang menghasilkan hasil yang cukup baik, sehingga dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara penggunaan aplikasi *mobile* seseorang dengan konteks baik itu lingkungan maupun yang ada dalam pengguna itu sendiri [2].

Di sisi lain keakuratan metode sebuah rekomendasi aplikasi dengan menggunakan kasus, belum pernah diuji sebelumnya, sehingga perlu adanya pengujian tingkat keakuratan metode dalam sebuah sampel kecil terlebih dahulu. Mahasiswa

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember adalah sampel yang dipilih dalam penelitian ini.

Tugas akhir ini bertujuan untuk berpartisipasi pada pengembangan sistem rekomendasi *mobile* yang memang dibutuhkan karena banyaknya aplikasi *mobile* yang ada saat ini dan susah untuk menyaringnya satu per satu sesuai kebutuhan masing-masing pengguna. Penelitian ini mencoba untuk menggunakan pendekatan yang berbeda yaitu berfokus pada penggunaan konteks sebagai preferensi rekomendasi, dan tahapan penelitian akan disesuaikan dengan tahapan penyelesaian masalah *Case Based Reasoning* pada umumnya.

Selain itu penelitian ini diharapkan memberikan wadah bagi penggunaannya untuk saling merekomendasikan aplikasi *mobile* yang digunakan oleh sesama individu bergantung pada kesamaan konteks yang dimiliki. Keluaran dari tugas akhir ini adalah sebuah metode yang bisa digunakan untuk melakukan rekomendasi aplikasi *mobile* berbasis pada konteks yang dimiliki dengan tahapan yang mengikuti pada tahapan penyelesaian masalah *Case Based Reasoning*.

1.2. Rumusan permasalahan

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, rumusan masalah yang menjadi fokus utama dan perlu diperhatikan adalah:

1. Bagaimana mendapatkan kecenderungan penggunaan aplikasi *mobile* pada pengguna yang dapat diukur?
2. Bagaimana mendefinisikan suatu kasus sama dengan kasus yang akan ditangani berikutnya?
3. Apakah kasus yang sudah dikumpulkan dalam *case base* sudah memiliki keakuratan yang tinggi?
4. Bagaimana mengukur keakuratan dari kasus-kasus yang sudah dikumpulkan dalam *case base*?

1.3. Batasan Permasalahan

Dari permasalahan yang telah disebutkan di atas, batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Fokus penelitian pada tugas akhir ini adalah penggunaan metode *Collaborative Filtering* yang digabungkan dengan teknik *Case Based Reasoning* untuk melakukan rekomendasi aplikasi mobile dengan sampel *case base* dan sampel pengujian Mahasiswa Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ruang lingkup rekomendasi aplikasi diperoleh dari hasil pengambilan data berdasarkan konteks yang telah ditentukan
- Sistem operasi perangkat *mobile* yang direkomendasikan adalah Android saja.
- Responden pencarian data di awal untuk *case base* terdiri dari 23 orang Mahasiswa Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, dengan jumlah kasus yang berbeda untuk tiap respondennya.
- Sistem untuk mensimulasikan hasil rekomendasi aplikasi hanya sebatas menampilkan hasil rekomendasi aplikasi.
- Tahapan *Revise* dan *Retain* dalam metode *Case Based Reasoning* pada penelitian ini akan dilakukan dalam tahapan pengujian akurasi *case base* dan tidak berjalan secara *real-time*.
- Responden pada pengujian akurasi *case base* adalah Mahasiswa Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember untuk meminimalisir perbedaan demografi.

Jumlah aplikasi yang bisa direkomendasikan masih sebatas pada kasus yang didapatkan pada sampel.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk:

1. Mengetahui seberapa besar tingkat keakuratan rekomendasi aplikasi mobile dengan menggunakan metode *Case Based Reasoning*.
2. Terbentuknya suatu *case base* / kumpulan kasus-kasus yang dapat merekomendasikan aplikasi mobile dengan menggunakan konteks dari kasus sebagai acuan utama dalam memberikan rekomendasi aplikasi.
3. Mengetahui kecenderungan preferensi aplikasi *mobile* yang digunakan secara kontekstual.

1.5. Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- 1) Secara akademis, penelitian ini dapat memberikan referensi dalam membuat suatu aplikasi rekomendasi dengan menggunakan konteks sebagai acuan penyelesaian permasalahan.
- 2) Memberikan sebuah referensi penelitian mengenai seberapa akurat metode *Case Based Reasoning* dalam memberikan sebuah rekomendasi.
- 3) Menambah referensi penelitian dan menyediakan data terkait dengan kecenderungan preferensi aplikasi *mobile* yang digunakan dalam lingkup mahasiswa Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

1.6. Relevansi

Berdasarkan pemetaan jurusan Sistem Informasi, usulan tugas akhir ini merupakan penelitian yang masuk ke ranah Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Systems*) dan Kecerdasan Bisnis (*Business Intelligence*). Dalam ranah tersebut secara spesifik, usulan ini masuk dalam kategori Kecerdasan Bisnis (*Business Intelligence*) karena penelitian ini terkait dengan sistem rekomendasi yang mendukung

seseorang untuk menentukan suatu keputusan dengan menggunakan metode *Collaborative Filtering* dengan teknik *Case Based Reasoning* yang merupakan bagian dari *Machine Learning* sebagai salah satu cabang penelitian didalam ranah Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Systems*) dan Kecerdasan Bisnis (*Business Intelligence*)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai beberapa hal yang dijadikan acuan atau landasan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Pada sub bab penelitian sebelumnya akan dijelaskan mengenai penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian yang dilakukan, sedangkan pada sub bab landasan teori akan memberikan gambaran secara umum dari penjabaran tugas akhir ini.

2.1. Penelitian Sebelumnya

Seperti yang sudah dijelaskan pada bagian latar belakang, penelitian dibidang rekomendasi aplikasi *mobile* tidak banyak, beberapa aplikasi rekomendasi yang cukup dikenal yakni AppJoy, sebuah sistem rekomendasi yang berbasis keterkaitan aplikasi berdasarkan pola penggunaan dari para pengguna. AppJoy menggunakan metode *item based collaborative filtering* untuk menghasilkan rekomendasi aplikasi, yangmana berdasarkan kesamamaan diantara aplikasi-aplikasi dengan mengarah pada preferensi pengguna. AppWare, menyediakan rekomendasi dengan mengintegrasikan konteks informasi dari dari perangkat *mobile*. Aplikasi ini berfokus pada mengeksplorasi aplikasi yang berada pada konteks yang sama. AppBrain, menggunakan rekomendasi dengan cara melakukan monitoring dari *log* instalasi, jadi bisa diketahui sejarah penginstalan dan pelepasan aplikasi yang dilakukan oleh pengguna. Selain itu terdapat sebuah penelitian yang mencoba untuk membuat sebuah *framework* untuk pengembangan sistem rekomendasi secara umum yang dilakukan dengan menggunakan dua algoritma yaitu *Set-based Particle Swarm Optimization* dan *Cylinder Filling* SPSO. Namun *framework* ini tidak didesain secara khusus untuk merekomendasikan aplikasi *mobile* [1].

Sebuah penelitian tentang sistem rekomendasi yang menggunakan metode *Case Based Reasoning* juga pernah dilakukan, yaitu mengenai sistem rekomendasi berbasis *E-Commerce* bernama *Wasabi Personal Shopper*. Sistem ini mengenalkan bentuk akses pengguna dalam navigasi berbasis preferensi. Sistem ini dibangun dari berbagai macam bahasa dan basis data ad-hoc yang dibangun secara khusus. *Case Based Reasoning* yang digunakan disini diambil dari basis data pengguna dan diintegrasikan dengan sistem yang mampu menghitung similaritas masing-masing variabel, sehingga dapat mengeluarkan sebuah output berupa rekomendasi katalog pada pengguna melalui konteks atau kasus [3].

Penelitian terkait dengan aplikasi *mobile* lainnya adalah sebuah penelitian yang dilakukan untuk memprediksi penggunaan aplikasi dari pengguna aplikasi *mobile* menggunakan aspek kontekstual yang kemudian dikembangkan menjadi sebuah *user interface* yang dipersonalisasi sesuai dengan prediksi aplikasi yang terbentuk dari konteks yang ditentukan, penelitian inilah yang menjadi acuan dasar bagi penelitian ini untuk dilakukan. Kontekstual yang dijadikan sebagai variabel dibagi menjadi 3 tipe yaitu:

- *User Related*: GPS, Lokasi Jaringan Selular, 3D *accelerometer*, jadwal personal, jumlah panggilan dan SMS
- *Environment Related*: Pencahayaan, *Carrier*, *Wi-Fi*, *Bluetooth*, status layar, status baterai, dan status perangkat
- *App-Related*: Aplikasi yang berjalan, Aplikasi yang aktif, dan status Aplikasi

Ketiga tipe ini adalah tipe variabel yang bisa dibaca melalui sensor, sehingga apabila salah satu aplikasi dijalankan maka semua variabel tersebut dibaca dan dijadikan catatan terkait. Sehingga kedepannya dari variabel-variabel tersebut akan diambil nilainya kemudian akan dikeluarkan menjadi prediksi

aplikasi, kemudian akan disusun dalam *home screen* yang telah dipersonalisasi [2].

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Sistem Rekomendasi

Sistem Rekomendasi (*Recommender Systems*) merupakan suatu alat dan teknik perangkat lunak yang menyediakan rekomendasi barang-barang yang akan digunakan oleh pengguna. Rekomendasi ini terkait pada berbagai proses pengambilan keputusan, seperti barang apa yang akan dibeli, musik apa yang akan didengarkan, berita apa yang akan dibaca, dsb.

‘Item’ merupakan istilah umum yang digunakan untuk menyebutkan apa yang direkomendasikan pada pengguna. Sistem rekomendasi biasanya berfokus pada suatu *item* spesifik dan bergantung pada desain, GUI, maupun teknik rekomendasi inti yang digunakan untuk membuat rekomendasi, semuanya dapat dikustomisasi untuk menyediakan rekomendasi yang berguna dan efektif untuk item spesifik tertentu [4]. Berikut ini adalah faktor-faktor penentu kesuksesan dari Sistem Rekomendasi menurut paper penelitian mengenai evaluasi sistem rekomendasi berdasarkan survei literatur kuantitatif yang diusulkan oleh Joeran Beel [5]:

Faktor Akurasi

Faktor pertama adalah akurasi dari rekomendasi yang diberikan oleh sistem tersebut. Informasi yang dibutuhkan untuk merekomendasi dengan akurat, bervariasi diantara para pengguna karena perbedaan latar belakang dan pengetahuan, preferensi dan tujuan, dan konteksnya. Seorang pengguna mungkin tertarik pada objek terbaru dari apa yang ada, sedangkan pengguna lain mungkin tertarik pada objek pertama yang sejenis dengan yang terbaru. Oleh karena itu, sebuah sistem rekomendasi yang baik adalah sistem yang dapat merekomendasikan objek yang paling relevan kepada

pengguna. Untuk melakukan ini, sebuah sistem rekomendasi adalah harus mengidentifikasi informasi kebutuhan pengguna beserta keterkaitan masing-masing objek. Seberapa baik suatu sistem rekomendasi tersebut bekerja direfleksikan oleh akurasi. Semakin relevan rekomendasi yang diberikan maka semakin akurat.

Faktor Kepuasan Pengguna

Faktor kedua adalah kemampuan dari sistem rekomendasi untuk memberikan sebuah kepuasan pada para pengguna sistem tersebut. Hal pertama yang dipikirkan mengenai kepuasan adalah pada umumnya pengembang mungkin berasumsi bahwa sistem rekomendasi yang akurat dapat memuaskan pengguna. Namun, banyak faktor tambahan lain yang mempengaruhi suatu kepuasan pelanggan.

Salah satu faktor ini adalah keadaan bahagia. Jika susu direkomendasikan pada pelanggan di supermarket, hal ini bisa menjadi rekomendasi yang cukup akurat, namun tidak memuaskan. Susu jelas produk yang biasanya dibeli di supermarket. Oleh karena itu, kebanyakan pelanggan akan lebih puas dengan rekomendasi yang lebih beragam (yang masih cukup akurat). Pelanggan mungkin juga tidak terpuaskan dengan akurasi dari suatu sistem rekomendasi apabila, sistem tersebut membuat pelanggan menunggu terlalu lama untuk mendapatkan suatu rekomendasi, presentasi tidak menarik, pelabelan dari rekomendasi-rekomendasi yang dilakukan cukup suboptimal, atau rekomendasi-rekomendasi diberikan untuk tujuan komersial.

Kepuasan pelanggan juga bergantung pada demografik. Pengguna yang lebih tua cenderung lebih terpuaskan oleh rekomendasi-rekomendasi daripada pengguna yang lebih muda. Sebagai tambahan, biaya dapat memainkan sebuah peran. Biasanya, sistem rekomendasi merupakan sistem yang gratis namun beberapa sistem dapat menarik biaya atau hanya tersedia sebagai bagian dari paket langganan. Ketika

pengguna harus berinvestasi sebelum menerima rekomendasi, maka hal ini bisa mempengaruhi kepuasan.

Beberapa sistem membutuhkan penggunanya untuk menspesifikasikan ketertarikannya secara *manual*. Sedangkan sistem lainnya tidak memerlukan penggunanya untuk menspesifikasikan ketertarikannya, yang mana hal ini akan berpengaruh pada waktu suatu sistem memproses dan mengeluarkan rekomendasinya. Faktor-faktor diatas merupakan faktor yang belum mencakup seluruh pengaruh kepuasan pengguna.

Faktor Kepuasan dari penyedia layanan sistem & objek rekomendasi

Faktor ketiga adalah kemampuan dari sistem rekomendasi tersebut untuk memuaskan penyedia layanan sistem rekomendasi. Biasanya para pengembang sistem rekomendasi berasumsi bahwa penyedia layanan sistem rekomendasi terpuaskan apabila pengguna mereka terpuaskan, kenyataannya hal ini tidak selalu terjadi. Salah satu keinginan dari penyedia layanan sistem rekomendasi adalah tetap menjaga biaya rendah, *disk storage*, *memory*, *CPU power*, maupun *traffic*. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem rekomendasi yang baik adalah sistem yang dapat dikembangkan, dioperasikan, dan dijaga pada biaya yang relatif rendah. Penyedia objek rekomendasi juga memiliki suatu tujuan tertentu dengan dibuatnya sebuah sistem rekomendasi yaitu menambah keuntungan. Dengan tujuan ini, penyedia objek rekomendasi menginginkan *item* rekomendasi dengan keuntungan tinggi meskipun kepuasan pengguna tidak terlalu tinggi.

2.2.2. Aplikasi Mobile

Aplikasi Mobile merupakan program komputer yang didesain untuk dijalankan pada *smartphone*, komputer tablet, dan perangkat mobile lainnya. Aplikasi-aplikasi ini biasanya tersedia melalui semacam *platform* distribusi, yang mulai muncul pada tahun 2008 dan biasanya dioperasikan oleh

pemilik sistem operasi mobile, seperti *Apple App Store*, *Google Play*, *Windows Phone Store*, dan *Blackberry App World*. Beberapa aplikasi ini gratis, namun beberapa diantaranya harus dibeli. Biasanya aplikasi-aplikasi ini diunduh dari platform ke perangkat yang dituju, seperti *Iphone*, *BlackBerry*, *Android*, ataupun *Windows Phone*, namun terkadang aplikasi-aplikasi ini dapat diunduh melalui sistem operasi komputer ataupun laptop [6].

Untuk di Android sendiri, *Google Play* adalah layanan konten digital yang paling banyak dipakai oleh para penggunanya untuk melakukan transaksi untuk konten dan mendapatkan konten-konten secara gratis. Konten-konten ini tidak hanya berisi aplikasi saja, terdapat konten digital lain seperti musik/lagu, buku, aplikasi, permainan, ataupun pemutar media berbasis cloud. *Google Play* sendiri mulai dikenalkan pada bulan Maret 2012 sebagai pengganti dari *Android Market* dan Layanan Musik *Google*. *Play Store* dapat melakukan filter pada daftar aplikasi yang sesuai dengan perangkat pengguna. Aplikasi-aplikasi yang ada di *Play Store* merupakan *file-file* APK yang independen. *Play Store* tidak menginstal aplikasi, *Play Store* menyuruh *PackageManagerService* dari perangkat untuk menginstal aplikasi yang dimaksud.

Sistem Operasi Android yang bersifat terbuka (*open source*) memungkinkan pihak ketiga terlibat dalam mengembangkan aplikasi untuk perangkat Android. Berdasarkan data statistik yang dimiliki oleh AppBrain terdapat lebih dari 1.400.000 aplikasi tersedia untuk perangkat android di *Google Play* saat ini (Desember 2014). Aplikasi-aplikasi ini terdiri atas sekitar 1.200.000 diantaranya merupakan aplikasi gratis dan sekitar 200.000 lainnya merupakan aplikasi berbayar. Google sepertinya melepas beberapa aplikasi yang dianggap memiliki kualitas rendah dari *Play Store* [7].

Google Play juga memiliki sebuah rekomendasi yang diberikan pada penggunanya melalui sistem rating. Sistem rating ini bisa dilakukan oleh siapa saja dan terus menerus

mengalami pembaruan pada aplikasi-aplikasi apa saja yang mengalami peningkatan download, semakin tinggi biasanya akan dipasang di paling atas.

2.2.3. Sistem Operasi Android

Android merupakan sistem operasi berbasis Linux yang dirancang khusus untuk perangkat seluler layar sentuh seperti *smartphone* ataupun komputer tablet. Android pada awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., yang didukung secara finansial oleh Google dan kemudian membeli sistem operasi ini pada tahun 2005 dan diluncurkan secara resmi pada tahun 2007. Sistem operasi ini memiliki dukungan besar komunitas pengembang aplikasi yang memperluas fungsionalitas perangkat yang biasanya ditulis dengan menggunakan kustomisasi bahasa pemrograman Java. Sebuah survey yang diadakan oleh *Developer Economics* pada tahun 2013 mengungkapkan bahwa Android merupakan platform yang paling populer bagi para pengembang aplikasi seluler, digunakan oleh 71% pengembang seluler [8].

2.2.4. Collaborative Filtering

Collaborative Filtering merupakan teknik yang digunakan oleh beberapa sistem rekomendasi. *Collaborative Filtering* memiliki dua indera, yang sempit dan yang umum [4]. Secara umum, *collaborative filtering* merupakan proses dari penyaringan informasi atau pola menggunakan teknik yang melibatkan kolaborasi dari banyak agen, sudut pandang, sumber data, dsb. Aplikasi-aplikasi yang menggunakan metode ini biasanya melibatkan data set yang sangat besar.

Metode *Collaborative Filtering* telah diaplikasikan di berbagai macam data. Dalam hal yang lebih baru, *collaborative filtering* merupakan metode yang digunakan untuk membuat prediksi otomatis (*filtering*) mengenai ketertarikan pengguna oleh berbagai macam preferensi atau maksud informasi dari berbagai pengguna yang saling berkolaborasi [9].

Algoritma *Collaborative Filtering* seringkali membutuhkan keaktifan pengguna, cara yang mudah untuk merepresentasikan ketertarikan pengguna pada sistem, dan algoritma yang bisa digeneralisasi pada orang yang memiliki ketertarikan yang sama. Berikut ini adalah alur umum dari sistem yang menggunakan metode *Collaborative Filtering*:

1. Pengguna mengekspresikan preferensinya menggunakan rating terhadap item dari sistem tersebut. Rating ini dapat dilihat sebagai representasi dari ketertarikan pengguna pada domain terkait
2. Sistem mencocokkan rating pengguna dengan pengguna-pengguna lainnya dan menemukan orang-orang yang memiliki ketertarikan yang paling mirip
3. Dengan pengguna yang hampir sama, sistem merekomendasikan item-item yang dirating tinggi oleh pengguna tersebut. (Tidak adanya rating dianggap sebagai item yang tidak familiar)

Kunci permasalahan dari *Collaborative filtering* adalah bagaimana mengkombinasikan dan membobotkan preferensi dari pengguna yang berdekatan. Terkadang pengguna bisa secara tiba-tiba menilai dan merekomendasikan suatu item. Sebagai hasilnya, sistem memperoleh representasi dari preferensi user secara akurat dari waktu ke waktu [4].

Metode *Collaborative Filtering* juga sudah pernah diaplikasikan ke berbagai sistem rekomendasi, hal ini dilakukan karena keterbatasan data dalam proses pencarian data diawal sehingga dibutuhkan tambahan data agar sistem rekomendasi dapat memperluas solusi permasalahan yang dimilikinya dengan penggunaan data yang dilakukan oleh pengguna. Konsepnya adalah pengguna melakukan revisi solusi kemudian sistem akan mengkonfirmasi dan revisi solusi itu akan disimpan dalam datanya sehingga apabila ada pengguna lain, bisa langsung menggunakan revisi solusi yang dilakukan oleh pengguna sebelumnya [10].

2.2.5. Case Based Reasoning

Case Based Reasoning merupakan proses dari pemecahan masalah baru berdasarkan permasalahan yang hampir sama dengan permasalahan yang pernah dipecahkan sebelumnya. Oleh karena itu solusi di masa lalu yang berhasil mungkin digunakan untuk memecahkan masalah dalam situasi terkini. Catatan pengalaman dari permasalahan dan pemecahannya tersebut diberi nama 'case' atau kasus. Kasus-kasus ini seringkali diturunkan dari basis data turunan yang didapatkan dengan cara merubah aset informasi organisasional menjadi pengetahuan yang dapat dieksploitasi dan disimpan. CBR secara khusus dapat diaplikasikan pada permasalahan yangmana domain permasalahan tersebut tidak diketahui dengan baik untuk dibuat sistem prediksi berbasis model yang menggunakan aturan, rumus, dan formulasi lainnya yang cukup baik. Sebuah kasus merupakan elemen pengetahuan utama yang ada dalam aplikasi CBR. Hal ini merupakan kombinasi dari fitur permasalahan dan tindakan bisnis yang sesuai dan diasosiasikan pada tiap situasi [11]. Menurut Kolodner (1993). Suatu kasus dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori:

1. *Ossified Cases*: Merupakan sebuah kasus yang cukup sering ditemui dan standar, untuk menyelesaikannya bisa digeneralisasikan menjadi aturan-aturan atau bentuk dari pengetahuan lain melalui *inductive learning*.
2. *Paradigmatic Cases*: Merupakan sebuah kasus yang didalamnya terdapat fitur-fitur unik yang tidak bisa digeneralisasikan. Kasus-kasus ini harus disimpan dan diindexkan dalam sebuah case base untuk referensi di masa yang akan datang.
3. *Stories*: Merupakan kasus-kasus spesial yang terdapat banyak konten dengan fitur spesial dan implikasi yang dalam. Kasus ini diselesaikan dengan cara induksi dan melakukan pengindeksan.

Dari ketiga kasus diatas, CBR sangat optimal ketika memproses *Paradigmatic Cases*, kasus-kasus yang tidak bisa ditangani dengan baik oleh pengambil keputusan yang berbasis aturan (*rule*). Berikut ini adalah 4 proses secara umum dari teknik CBR menurut Hernandez-Serrano dan Jonassen (2003):

1. *Retrieve*: Ketika berhadapan dengan sebuah permasalahan yang baru, sistem akan mengambil kasus yang paling mirip dengan yang dihadapi saat ini, dari suatu kumpulan dari kasus-kasus masa lampau.
2. *Reuse*: Memetakan solusi dari kasus sebelumnya pada permasalahan saat ini. Gunakan kembali solusi lampau yang paling baik untuk memecahkan kasus yang saat ini dihadapi.
3. *Revise*: Setelah dipetakan dari solusi sebelumnya kedalam situasi target, uji solusi baru dalam sebuah simulasi atau dunia nyata, kemudian apabila dibutuhkan lakukan revisi pada kasus yang dimaksud.
4. *Retain*: Setelah solusi telah diadaptasi dengan baik pada permasalahan target, simpan hasil yang didapat (pengalaman) sebagai kasus baru didalam kumpulan kasus-kasus masa lampau (*case-library*)

2.2.6. Model Konteks dalam Prediksi Penggunaan Aplikasi

Model Konteks dalam Prediksi Penggunaan Aplikasi merupakan salah satu model yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi penggunaan aplikasi. Model ini dikembangkan dengan menggunakan pengumpulan data melalui sensor yang terdapat pada *smartphone* pengguna. Model ini dikembangkan untuk membuat sebuah *home screen* yang telah dipersonalisasi untuk pengguna berdasarkan konteks yang didapatkan. Dalam sampling di model konteks ini terdapat beberapa variabel yang diambil sebagai catatan konteks penggunaan aplikasi tertentu antara lain:

- *User Related*: GPS, Lokasi Jaringan Selular, 3D accelerometer, jadwal personal, jumlah panggilan dan SMS
- *Environment Related*: Pencahayaan, Carrier, Wi-Fi, Bluetooth, status layar, status baterai, dan status perangkat
- *App-Related*: Aplikasi yang berjalan, Aplikasi yang aktif, dan status Aplikasi

Ketiga variabel tersebut merupakan konteks yang digunakan dalam model konteks ini. Model konteks ini sendiri merupakan salah satu bagian dari *framework* prediksi penggunaan aplikasi yang digunakan sebagai tahapan pengumpulan konteks. [2]

2.2.7. Precision, Recall, Accuracy Test

Precision, Recall, Accuracy Test merupakan sebuah pengujian yang digunakan untuk menghitung suatu tingkat presisi, recall, dan akurasi dari penggunaan barang dari rekomendasi yang diberikan pada suatu sistem rekomendasi dibutuhkan suatu teknik pengujian dalam mengukur penggunaan barang dari rekomendasi. Teknik ini digunakan untuk mengukur tingkat akurasi dari suatu sistem rekomendasi terhadap hasil rekomendasi yang sistem tersebut berikan. Berikut ini adalah 4 kemungkinan dari hasil rekomendasi yang diberikan oleh sistem terhadap pengguna.

Table 2.1 Tabel Perhitungan untuk Precision, Recall, dan Accuracy

	Direkomendasikan	Tidak Direkomendasikan
Dipakai	<i>True-Positive (tp)</i>	<i>False-Negative (fn)</i>
Tidak Dipakai	<i>False-Positive (fp)</i>	<i>True-Negative (tn)</i>

Dari ke-4 kemungkinan ini yang digunakan untuk menghitung tingkat akurasi dari sistem rekomendasi atau *Precision Test*, *Recall Test*, dan *Accuracy Test* [12]. Berikut ini adalah rumus untuk melakukan penghitungan tingkat presisi, recall, dan akurasi sistem rekomendasi:

$$Precision = \frac{\#tp}{\#tp + \#fp}$$

$$Recall = \frac{\#tp}{\#tp + \#fn}$$

$$Accuracy = \frac{\#tp + \#tn}{\#tp + \#fp + \#fn + \#tn}$$

Keterangan:

#tp = jumlah aplikasi dengan hasil True-Positive

#fp = jumlah aplikasi dengan hasil False-Positive

#fn = jumlah aplikasi dengan hasil False-Negative

#tn = jumlah aplikasi dengan hasil True-Negative

2.2.8. Similarity Assessment dengan menggunakan Penjumlahan Bobot

Similarity Assessment merupakan sebuah penilaian yang digunakan untuk menghitung berapa nilai kesamaan suatu kasus dengan kasus yang lain, salah satu metode yang umum digunakan adalah Penjumlahan Bobot. Berikut ini adalah rumus untuk melakukan *Similarity Assessment* dengan menggunakan Penjumlahan Bobot.

$$Cx = Y1 * x1 + Y2 * x2 + \dots + YN * xN$$

Keterangan:

Cx = Kesamaan terhadap suatu kasus yang dihitung

Y = Variabel konteks pembentuk kasus

x = Konstanta konteks pembentuk kasus

2.2.9. myCBR

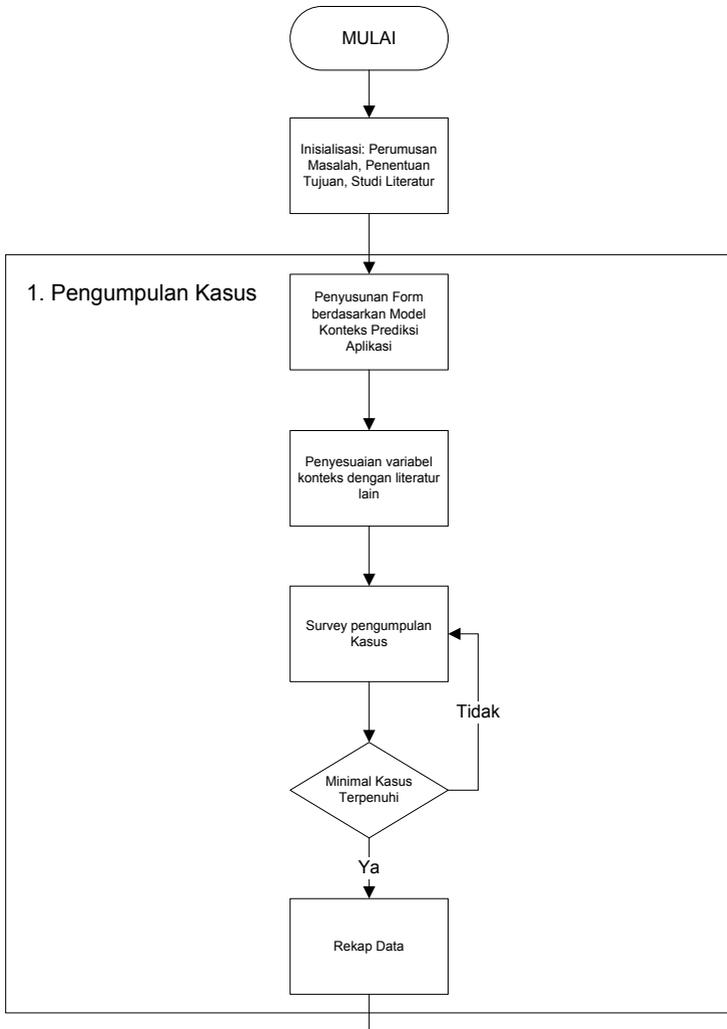
myCBR merupakan sebuah tools yang digunakan untuk melakukan simulasi berbasis similaritas bersifat *open-source*. myCBR merupakan *tools* yang sering digunakan untuk melakukan *modelling* yang berfokus pada knowledge yang didapat. Tools myCBR dapat membiarkan pengguna untuk memodifikasi setiap bobot variabel yang berpengaruh pada sebuah kasus. Untuk saat ini, myCBR hanya dapat digunakan untuk mensimulasikan Case Retrieval saja, karena *Software Development Kit* sedang dalam tahap perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

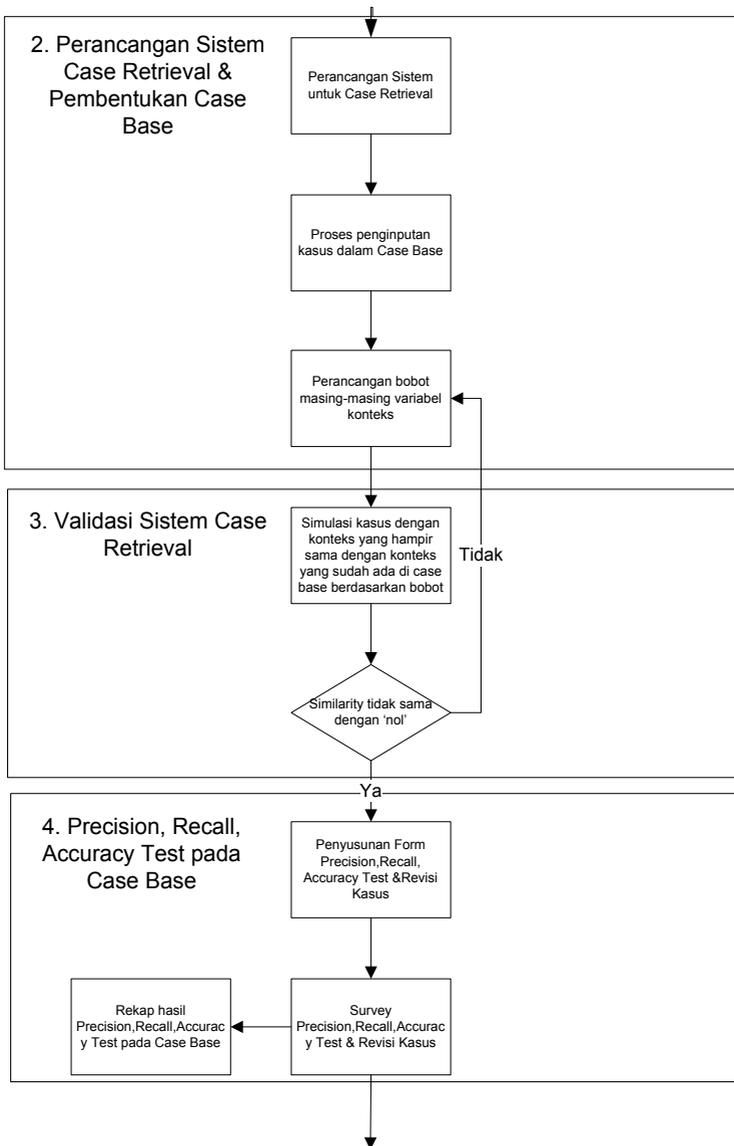
Pengembangan dari sebuah aplikasi berbasis CBR yang cukup simpel saja membutuhkan banyak sekali langkah, seperti mengumpulkan kasus dan pengetahuan, memodelkan variabel kasus, menentukan pembobotan dan mengimplementasikan fungsionalitas pengambilan kasus. *Tools* myCBR mempermudah para pengembang *software* CBR untuk mempersingkat tahapan mereka dengan membuat sebuah *prototype software* CBR mereka dengan kompleksitas pengambilan kasus yang cukup tinggi. [13]

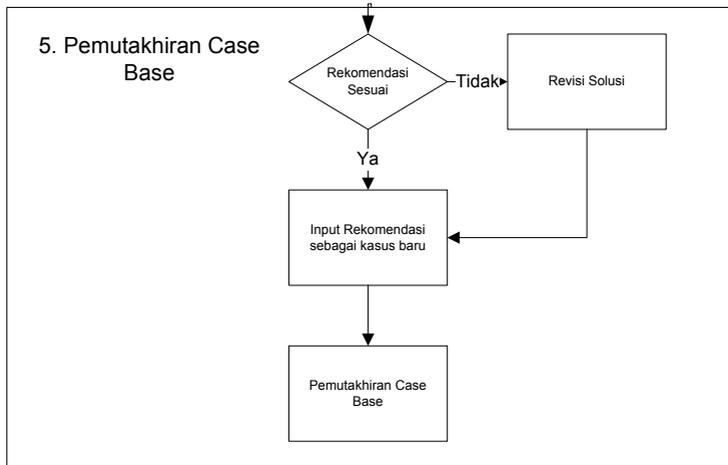
Halaman ini sengaja dikosongkan.

BAB III METODE Pengerjaan Tugas Akhir

Permasalahan tugas akhir ini akan diselesaikan dengan metode yang tergambar pada gambar 3.1 dibawah ini







Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

3.1. Pengumpulan Kasus

Pengumpulan kasus merupakan tahapan pertama yang bertujuan untuk mengumpulkan kasus-kasus yang nantinya akan digunakan dalam *Case Base* sebagai acuan rekomendasi aplikasi yang diberikan. Kasus ini terdiri dari konteks-konteks yang telah disusun sesuai model konteks prediksi penggunaan aplikasi mobile oleh Choonsung Shin, Jin-Hyuk Hong, dan Anind K.Dey pada tahun 2012 dengan beberapa perubahan konteks yang disesuaikan dikarenakan pengumpulan kasus yang dilakukan tidak menggunakan sensor yang ada pada smartphone responden, akan tetapi diisikan secara manual oleh responden terkait. Berikut ini adalah variabel konteks yang digunakan pada model tersebut:

- *User Related*: GPS, Lokasi Jaringan Selular, 3D accelerometer, jadwal personal, status perangkat, jumlah panggilan dan SMS
- *Environment Related*: Pencahayaan, Carrier, Wi-Fi, Bluetooth, status layar, dan status baterai

- *App-Related*: Aplikasi yang berjalan, Aplikasi yang aktif, dan status Aplikasi

Perubahan yang akan dilakukan terkait dengan konteks tersebut adalah antara lain:

- *Environment Related*: Hari, Jam, Kekuatan Sinyal, Lokasi, Status Baterai, Status *Charging*
- *User Related*: Koneksi, Pencahayaan *Smartphone*, *Bluetooth*, GPS, Kegiatan, Status Modus
- *App Related*: App Terakhir Buka, App Berjalan

Perubahan ini dilakukan untuk menyesuaikan pergantian antara masukan langsung melalui sensor dengan masukan secara *manual* melalui pengguna. Responden yang dipilih adalah mahasiswa Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Responden ini dipilih guna meminimalisir perbedaan demografi yang ada pada pengguna. Jumlah responden yang dipilih sejumlah 23 orang, hal ini dilakukan sesuai dengan pengujian dan *sampling* model konteks prediksi penggunaan aplikasi mobile oleh Choonsung Shin, Jin-Hyuk Hong, dan Anind K.Dey pada tahun 2012 [2].

Pengumpulan Kasus ini dilakukan dengan menggunakan sebuah *form* yang akan diisikan kepada 23 responden secara teratur selama rentang waktu yang sudah ditentukan. Setiap kali pengguna melakukan penggunaan aplikasi, maka responden harus mengisikan setiap variabel konteks yang terkait sesuai dengan *form* yang sudah disediakan. Apabila sudah sesuai dengan kriteria yang sama dengan model yang digunakan, maka akan dilakukan rekap data dan akan dilanjutkan pada tahapan berikutnya yaitu tahapan perancangan sistem *case retrieval* & pembentukan *case base*.

3.2. Perancangan Sistem Case Retrieval & Pembentukan Case Base

Percancangan sistem *Case Retrieval* & Pembentukan *Case Base* merupakan tahapan kedua yang bertujuan untuk mewadahi kasus-kasus yang didapatkan melalui konteks-konteks yang sudah dikumpulkan ditahapan sebelumnya. Sistem *Case Retrieval* dirancang sesuai dengan *form* pengumpulan kasus di awal. Setelah itu seluruh kasus yang didapatkan di tahapan sebelumnya dimasukkan kedalam *case base* satu persatu sebagai bekal acuan sistem dalam melakukan pemecahan masalah.

Perancangan sistem juga digunakan untuk melakukan pengaturan pembobotan yang dilakukan. Pembobotan yang dilakukan akan disesuaikan dengan *Precision Test* yang dilakukan pada tahapan berikutnya, sehingga nantinya akan ada beberapa rancangan sistem dengan pembobotan yang berbeda-beda sesuai dengan 3 tipe variabel yang ditonjolkan yaitu *User Related*, *Environment Related*, dan *App Related*.

Metode yang digunakan untuk melakukan pemecahan masalah baru adalah dengan menggunakan *collaborative filtering* dan teknik *case based reasoning*. Sehingga tidak diperlukan adanya aturan-aturan yang terlalu banyak, hanya memasukkan kasus-kasus yang ada pada *case base*, maka sistem nantinya akan memecahkan masalah sesuai dengan apa yang sudah ada pada *case base* tersebut [14].

3.3. Validasi Sistem Case Retrieval

Validasi Sistem *Case Retrieval* adalah tahapan ketiga setelah perancangan sistem dan pembentukan *case base*. Tujuan dari tahapan ini adalah memastikan agar sistem *Case Retrieval* dapat berjalan sesuai dengan fungsinya dan memberikan rekomendasi dengan tepat seperti dalam *Case Base* yang dimilikinya sebagai acuan pemecahan permasalahan.

Validasi ini dilakukan dengan cara menjalankan sistem dan memberikan sistem masukan yang sama dengan beberapa kasus yang dimilikinya dalam *Case Base*. Untuk memastikan sistem ini berjalan dengan baik maka harus dilihat nilai *similarity*-nya ketika memberikan rekomendasi, apabila nilai *similarity*-nya sama dengan nol maka sistem sudah dipastikan mengalami kesalahan perancangan dan harus dilakukan perancangan ulang.

Metode validasi ini merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memvalidasi CBR yaitu mencoba kemungkinan-kemungkinan pemecahan permasalahan dengan data-data yang telah dimiliki oleh sistem. Apabila validasi ini berhasil maka akan dilanjutkan ke tahapan berikutnya yaitu tahapan *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy Test* pada *Case Base* [15].

3.4. Precision, Recall, Accuracy Test pada Case Base

Precision, *Recall*, dan *Accuracy Test* pada *Case Base* merupakan tahapan keempat yang bertujuan untuk mendapatkan dua luaran yaitu menunjukkan keakuratan *Case Base* yang belum direvisi & Sistem *Case Retrieval* yang dimiliki dan memberikan persiapan tahapan Revisi kasus pada *Case Base* yang belum direvisi. Sesuai dengan batasan, tahapan ini juga merupakan tahapan untuk melakukan *Revise & Retain Solution* yang ada pada metode *Case Based Reasoning*.

Partisipan akan menggunakan sistem selama rentang waktu yang ditentukan dan akan menandai hasil rekomendasi sesuai atau tidak sesuai selama rentang waktu tersebut dengan minimal beberapa kali percobaan pada satu orang partisipan sesuai pada model yang diacu. Tingkat akurasi akan dihitung menggunakan *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy Test* [11].

3.5. Pemutakhiran Case Base

Pemutakhiran *Case Base* merupakan tahapan terakhir penelitian yang bertujuan untuk memperbarui *Case Base* berdasarkan hasil revisi kasus yang dilakukan dalam proses *Precision, Recall, dan Accuracy Test*. Pemutakhiran yang dilakukan terdapat 2 macam yaitu pemutakhiran ketika sistem tidak memberikan rekomendasi yang sesuai dan pemutakhiran ketika sistem yang diberikan sudah sesuai.

Pemutakhiran ketika sistem tidak memberikan rekomendasi yang sesuai dilakukan ketika partisipan merasa bahwa rekomendasi yang diberikan oleh sistem tidak sesuai, dari hal tersebut partisipan menuliskan aplikasi apa yang sebaiknya dipakai pada konteks terkait. Masukan dari partisipan ini selanjutnya akan dicatat dan ditambahkan kedalam daftar kasus yang dimiliki.

Pemutakhiran ketika sistem memberikan rekomendasi yang sesuai dilakukan ketika partisipan merasa bahwa rekomendasi yang diberikan oleh sistem sudah sesuai, dari hal tersebut data pengujian yang dilakukan oleh partisipan akan dicatat dan dimasukkan kedalam kasus tambahan untuk memperkuat kasus yang sudah ada.

Setelah semua kasus tambahan yang ada pada tahapan *Precision, Recall, dan Accuracy Test* sudah tercatat, langkah berikutnya adalah memasukkan kasus-kasus tersebut kedalam *Case Base* yang telah dimiliki, maka *Case Base* telah memiliki kasus yang termutakhirkan. Tahapan ini dilakukan sesuai dengan tahapan dalam CBR yaitu *Revision* yang berarti melakukan perubahan yang sesuai untuk memecahkan permasalahan baru berdasarkan kasus yang sudah ada, dan *Retain* yang berarti menyimpan cara permasalahan kasus dalam tahapan *Revision*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV PERANCANGAN

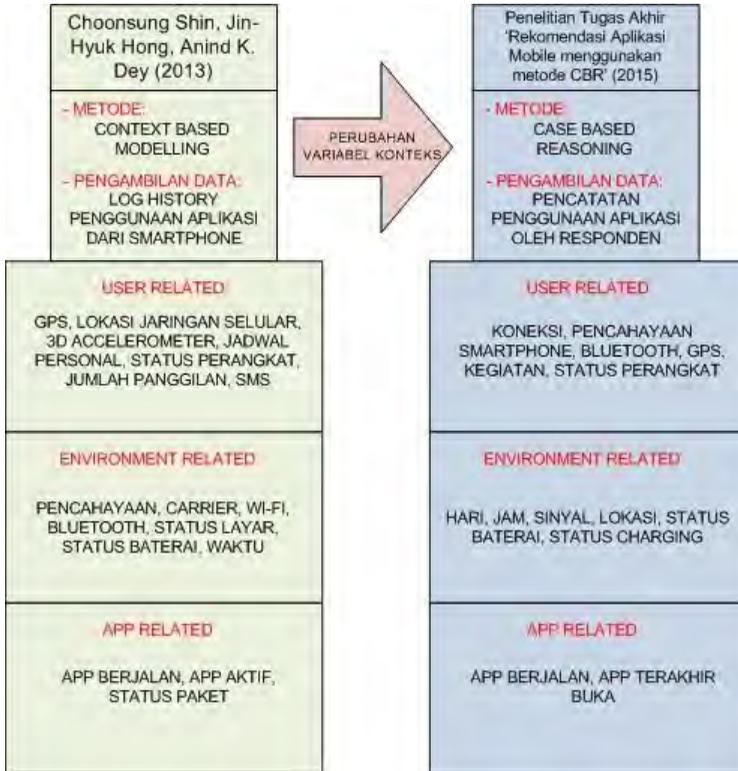
Pada bagian ini akan dijabarkan terkait penelitian untuk tugas akhir. Selain itu perencanaan terkait apa yang akan dilakukan pada pengerjaan tugas akhir ini akan dirancang pada bab ini.

4.1. Rancangan Proses Penelitian

Rancangan proses penelitian pada tugas akhir ini berisi mengenai bagaimana penelitian dalam Tugas Akhir ini dilakukan, mulai dari pengambilan data konteks sebagai *case base* untuk mengumpulkan kasus-kasus yang akan dijadikan sebagai data rekomendasi, kemudian melakukan penyusunan *case base* dan membuat sistem *case retrieval* agar *case base* yang telah disusun dapat digunakan, kemudian proses penelitian terakhir adalah revisi *case base* dan melakukan precision test sebagai simpulan penelitian seberapa besar tingkat akurasi metode *Collaborative filtering* dengan teknik *Case Based Reasoning* yang diaplikasikan pada Sistem Rekomendasi Aplikasi *Mobile*.

4.1.1. Pengambilan Data Konteks sebagai Case Base

Untuk melakukan pengambilan data konteks sebagai acuan kasus dalam *case base* yang akan disusun, diperlukan adanya konteks yang berkaitan dengan sistem yang akan disusun. Sehingga perlu adanya acuan konteks yang tepat untuk menyusun kuesioner yang akan diisi oleh responden sebagai dasar data konteks. Detail dari perubahan tersebut akan dijelaskan secara ringkas dalam gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Perubahan framewrok konteks yang diacu (Choonsung Shin, 2013) dengan yang akan digunakan (Tugas Akhir)

Kasus ini terdiri dari konteks-konteks yang telah disusun sesuai model konteks prediksi penggunaan aplikasi *mobile* oleh Choonsung Shin, Jin-Hyuk Hong, dan Anind K.Dey pada tahun 2013 . Penelitian tersebut telah membuktikan bahwa terdapat hubungan antara penggunaan aplikasi seseorang dengan konteks sekitar. Beberapa perubahan konteks dalam *framework* penelitian tersebut dilakukan dalam penelitian dikarenakan pengumpulan kasus yang dilakukan tidak menggunakan sensor yang ada pada *smartphone* responden, akan tetapi diisikan secara *manual* oleh responden terkait.

Berikut ini adalah variabel konteks yang digunakan pada model tersebut:

- *User related*: GPS, Lokasi Jaringan Selular, 3D accelerometer, jadwal personal, status perangkat, jumlah panggilan dan SMS
- *Environment Related*: Pencahayaan, Carrier, Wi-Fi, Bluetooth, status layar, status charging, waktu dan status baterai
- *App-Related*: Aplikasi yang berjalan, Aplikasi yang aktif, dan status Aplikasi

Perubahan yang akan dilakukan terkait dengan konteks tersebut adalah antara lain:

- *Environment Related*: Hari, Jam, Kekuatan Sinyal, Lokasi, Status Baterai, Status Charging
- *User related*: Koneksi, Pencahayaan Smartphone, Bluetooth, GPS, Kegiatan, Status Modus/Perangkat
- *App Related*: App Terakhir Buka, App Berjalan

Perubahan tersebut dilakukan dengan alasan berikut:

- *Jadwal Personal diganti dengan Kegiatan & Lokasi*

Berdasarkan statistik dari salah satu perusahaan yang bergerak di bidang *mobile apps development* menyatakan bahwa terdapat kegiatan-kegiatan tertentu dimana pengguna cenderung untuk mengunduh dan menggunakan aplikasi mobile yang berbeda, sehingga salah satu kolom jadwal personal diganti dengan kegiatan selain itu, kolom jadwal personal memudahkan penginputan aplikasi maka disediakanlah pilihan-pilihan kegiatan untuk responden memilih sesuai dengan laporan statistik yang sudah dipublikasikan oleh perusahaan tersebut. [16]

- *Pemindahan Variabel Bluetooth, dan Pencahayaan dari Environment-Related ke User-Related*

Dalam *framework* sampling konteks penggunaan aplikasi mobile milik Choonsung Shin, variabel *bluetooth* dan pencahayaan yang dimaksud adalah tidak hanya konfigurasi dari pengguna yang dimasukkan akan tetapi dari lingkungan. Untuk variabel *bluetooth* akan dilihat bagaimana tingkat kepadatan *bluetooth* di *area* tersebut dan juga bagaimana konfigurasi *bluetooth* di *smartphone* pengguna, begitu pula dengan pencahayaan, akan dilihat bagaimana tingkat cahaya disekitar dan bagaimana pengguna melakukan konfigurasi tingkat cahaya di *smartphone* miliknya. Dalam pengumpulan kasus ini, tidak mungkin didapatkan demikian karena pengguna tidak berperilaku seperti sensor sehingga hanya akan dimasukkan inputan konfigurasi bluetooth dan pencahayaan yang ada pada *smartphone* milik pengguna.

- *Penyesuaian Variabel lain*

Penyesuaian variabel lain yakni penghilangan beberapa sensor yang hanya dapat diukur oleh perangkat *smartphone* dan beberapa variabel lain dihilangkan agar memudahkan responden untuk mengisi variabel konteks tersebut. Variabel lain seperti koneksi, ditambahkan untuk mengantisipasi beberapa variabel yang sudah dihilangkan dan dipindah dari yang berbasis *environment* ke *user*, karena responden itu sendiri yang mengatur variabel-variabel tersebut.

Dari seluruh data konteks tersebut dijadikan sebuah kuesioner yang akan diisikan oleh responden. Jumlah responden adalah 23 orang, berdasarkan dengan kesesuaian *framework* yang digunakan. Waktu yang digunakan untuk mengisikan data konteks adalah selama 1 minggu, dengan asumsi setiap hari pengguna selalu menggunakan aplikasi mobile sejumlah lima kali sesuai dengan batasan waktu yang digunakan di kuesioner [14].

Respon dari responden dibatasi masing-masing variabelnya dengan pilihan-pilihan yang sesuai dengan *framework* yang

digunakan dengan sedikit perubahan disesuaikan dengan konteks *variabel* yang digunakan, hal ini dilakukan guna mempersempit jawaban dari pengguna agar hasil dari pengumpulan kasus tidak melebar.

Berikut ini adalah petunjuk pengisian dan batasan pengisian dari data konteks yang akan dikumpulkan

- Pencatatan aplikasi dilakukan selama 1 minggu untuk semua pengguna
- Berikut ini adalah petunjuk pengisian masing-masing kolom:
 - Tanggal – Isian tanggal dengan format: Tanggal/Bulan/Tahun.
 - App yg Digunakan – Isian aplikasi yang digunakan saat itu dengan format: “Nama Aplikasi”.
 - Hari – Isian dengan nomor dari hari penggunaan aplikasi terkait, (Senin -> 1, Selasa -> 2, Rabu -> 3..... Minggu ->7)
 - Jam – isian dengan format abjad dari pilihan dari jam terkait, berikut ini adalah pilihannya:
 - A. Jam 05.01 – 11.00
 - B. Jam 11.01 – 17.00
 - C. Jam 17.01 – 22.00
 - D. Jam 22.01 – 05.00
 - Koneksi – Isian dengan pilihan A/B/C tergantung pada koneksi yang digunakan saat menggunakan aplikasi terkait
(A -> Menggunakan Wifi, B -> Menggunakan Koneksi dari Kartu SIM anda, C -> Apabila Setting Internet anda sedang mati)
 - Kekuatan Sinyal – Isian dengan pilihan A/B/C tergantung pada kekuatan sinyal SIM yang digunakan saat menggunakan aplikasi terkait
(A -> Sinyal berada pada level diatas 60%, B -> Sinyal berada pada level diantara 30-60%, C -> Sinyal berada pada level dibawah 30%)

- App terakhir yang dibuka – Isian dengan format nama aplikasi terakhir yang dibuka sebelum menggunakan aplikasi terkait.
- App Berjalan – Isian dengan jumlah app yang aktif atau sedang berjalan selain aplikasi yang saat itu digunakan (Multitasking).
- Status Pencahayaan – Isian dengan format abjad dari pilihan pencahayaan (brightness/illumination) ponsel terkait saat menggunakan aplikasi tersebut. Berikut ini adalah pilihannya:
 - A. Pencahayaan di Handphone berada diatas 60% penggunaan maksimal
 - B. Pencahayaan di Handphone berada diantara 30% hingga 60% penggunaan maksimal
 - C. Pencahayaan di Handphone berada dibawah 30% penggunaan maksimal
- Lokasi – Isian dengan pilihan A,B, atau C tergantung pada lokasi ketika menggunakan aplikasi terkait.
(A -> Di Rumah/Kos, B -> Di Kampus(Lingkungan ITS), C-> Di Tempat Lainnya)
- Kegiatan – Isian dengan format abjad dari pilihan kegiatan ketika menggunakan aplikasi terkait, berikut ini adalah pilihannya:
 - A. Sebelum Tidur
 - B. Ketika menonton televisi
 - C. Ketika menunggu sesuatu/menunggu seseorang
 - D. Tepat ketika bangun tidur
 - E. Ketika berbelanja
 - F. Ketika mencari suatu tempat
 - G. Ketika bersosialisasi bersama dengan teman-teman
 - H. Ketika bosan/menghabiskan waktu
- Status Baterai – Isian dengan format abjad dari pilihan status baterai ketika menggunakan aplikasi terkait, berikut ini adalah pilihannya:
 - A. Diatas 80%
 - B. 60 – 79,99%
 - C. 40 – 59,99%

- D. 20 – 39,99%
- E. 0,01 – 19,99%
- Status Charging – Isian dengan format format abjad dari pilihan status baterai ketika menggunakan aplikasi terkait, berikut ini adalah pilihannya:
 - A. USB Charging
 - B. Elektrik Charging
 - C. Tidak melakukan charging
- Status Bluetooth – Isian dengan format abjad dari pilihan status bluetooth ketika menggunakan aplikasi terkait, berikut ini adalah pilihannya:
 - A. Hidup
 - B. Mati
- Status Modus – Isikan dengan format abjad dari pilihan status mode dering ketika menggunakan aplikasi terkait, berikut ini adalah pilihannya:
 - A. Modus Dering
 - B. Modus Getar
 - C. Modus Senyap
- Status GPS – Isikan dengan format abjad dari pilihan status bluetooth ketika menggunakan aplikasi terkait, berikut ini adalah pilihannya:
 - A. Hidup
 - B. Mati

Dari petunjuk pengisian dan aturan isian data konteks diatas, data yang diperkirakan didapat adalah sebagai berikut:

Table 4.1 Format daftar kasus yang diharapkan

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
10/4/15	Whats App	5	C	B	A	BBM	B	3	B	H	A	A	B	A	B
13/4/15	Kaskus	1	D	A	B	OLX Indonesia	C	4	A	B	B	C	B	B	B
15/4/15	EasyLapse	3	A	A	C	Vine	C	2	A	A	B	C	B	B	B

Jumlah konteks yang diharapkan pada masing-masing pengguna adalah sekitar 30 baris data konteks yang masing-masing membentuk sebuah kasus, sehingga nantinya akan didapatkan sekitar 690 kasus totalnya.

4.1.2. Penyusunan Case Base dan Sistem Case Retrieval

Penyusunan *Case Base* dilakukan dengan menggunakan tools myCBR, dengan cara menginputkan masing-masing kasus kedalam tools myCBR tersebut, kemudian dilakukan penyimpanan menjadi satu *project* tersendiri. *Project* tersendiri inilah yang menjadi acuan dalam sistem *case retrieval* nantinya, dan akan digunakan untuk melakukan rekomendasi aplikasi, dengan metode *Similarity Assessment* dengan menggunakan Penjumlahan Bobot. Berikut ini adalah rumus dalam menghitung kesamaan kasus (*Similarity Assessment*):

$$Cx = Y1 * x1 + Y2 * x2 + \dots + YN * xN$$

Keterangan:

Cx = Kesamaan terhadap suatu kasus yang dihitung

Y = Variabel konteks pembentuk kasus

x = Konstanta konteks pembentuk kasus

4.1.3. Revisi Case Base dan Precision Test

Untuk melakukan revisi case base diperlukan pengujian terhadap case base yang sudah dibuat, maka dilakukan precision test. Sekaligus untuk menentukan seberapa besar tingkat akurasi yang dihasilkan dalam *case base* awal. Untuk melakukan *Precision Test* diperlukan sebuah tabel agar memudahkan pembacaan revisi solusi.

Partisipan akan menggunakan sistem selama rentang waktu yang ditentukan dan akan menandai hasil rekomendasi sesuai atau tidak sesuai selama rentang waktu tersebut dengan minimal 16 kali percobaan pada satu orang partisipan sesuai pada model yang diacu. Tingkat akurasi akan dihitung menggunakan *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy Test* pada

umumnya yang menjadi hasil rekomendasi menjadi 4 kuadran berbeda.

Table 4.2 Tabel untuk penghitungan Precision, Recall, dan Accuracy

	Direkomendasikan	Tidak Direkomendasikan
Dipakai	True-Positive (tp)	False-Negative (fn)
Tidak Dipakai	False-Positive (fp)	True-Negative (tn)

Dari ke-4 kemungkinan ini yang digunakan untuk menghitung tingkat akurasi dari sistem rekomendasi atau *Precision Test*, *Recall Test*, dan *Accuracy Test* [12]. Berikut ini adalah rumus untuk melakukan penghitungan tingkat presisi, recall, dan akurasi sistem rekomendasi:

$$Precision = \frac{\#tp}{\#tp + \#fp}$$

$$Recall = \frac{\#tp}{\#tp + \#fn}$$

$$Accuracy = \frac{\#tp + \#tn}{\#tp + \#fp + \#fn + \#tn}$$

Keterangan:

#tp = jumlah aplikasi dengan hasil *True-Positive*

#fp = jumlah aplikasi dengan hasil *False-Positive*

#fn = jumlah aplikasi dengan hasil *False-Negative*

#tn = jumlah aplikasi dengan hasil *True-Negative*

Berikut ini adalah variabel konteks pengujian:

- Masukan pengguna terhadap sistem
- Aplikasi yang direkomendasikan
- *Similarity* yang diberikan
- Setuju dengan rekomendasi yang diberikan / tidak setuju dengan rekomendasi yang diberikan
- Isikan rekomendasi dari pengguna apabila tidak setuju dengan rekomendasi yang diberikan

Dari petunjuk pengisian dan aturan isian data konteks diatas, data yang diperkirakan didapat adalah sebagai berikut:

Table 4.3 Format pengujian yang diharapkan

No. Percobaan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Penerimaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
1	5	C	B	A	BBM	B	3	B	H	A	A	B	A	B

Table 4.4 Format hasil pengujian yang diharapkan

No. Percobaan	Apps yang direkomendasikan	Total Similarity	Setuju/Tidak Setuju	Rekomendasi Ke:	Rekomendasi yang ditolak:	Rekomendasi Tambahan (Isi Jika Tidak Setuju)
1	WhatsApp Messenger	0.82	Setuju	3	LINE, BBM	-

4.2. Subyek dan Obyek Penelitian

Subyek penelitian adalah metode *Collaborative filtering* dengan teknik *Case Based Reasoning* yang digunakan pada sebuah rekomendasi aplikasi *mobile*. Subyek penelitian ini dipilih karena sedikitnya penelitian mengenai metode-metode yang digunakan dalam sistem rekomendasi aplikasi *mobile*. Aplikasi *mobile* yang semakin banyak tidak dibandingkan dengan rekomendasi aplikasi *mobile* yang masih terbatas. Ditambah lagi metode *Collaborative filtering* dengan teknik *Case Based Reasoning* belum pernah digunakan pada sebuah sistem rekomendasi dalam bidang-bidang apapun. Sedangkan, *framework* konteks penggunaan aplikasi *mobile* sudah pernah dibuat sebelumnya, sehingga memungkinkan untuk menghasilkan rekomendasi dari *framework* tersebut.

Obyek dari penelitian ini adalah mahasiswa Sistem Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Obyek dipilih guna mempersempit perbedaan-perbedaan demografi. 23 Orang mahasiswa Sistem Informasi dipilih secara acak dan mengisikan konteks penggunaan aplikasi *mobile* yang dimiliki sesuai dengan pengambilan sampel kasus pada *framework* yang dipilih. Obyek penelitian yang sama juga dipilih untuk tahapan pengujian / revisi *case base* sejumlah 5 orang dengan demografi yang sama.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V IMPLEMENTASI

Dalam bab V akan dijelaskan mengenai tahapan pengambilan data yang telah dilaksanakan dan diperlihatkan bagaimana implementasi dari kuesioner yang sudah dirancang pada bab sebelumnya.

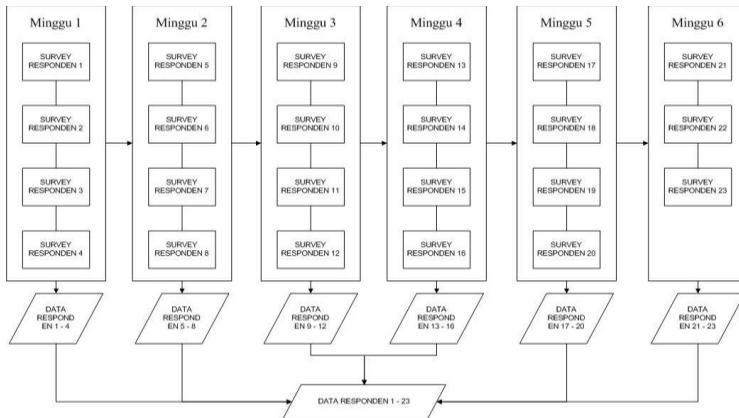
5.1. Tahapan Pengumpulan Kasus

Tahapan ini dilakukan dengan detail yang sesuai dengan yang sudah dirumuskan pada tahapan perancangan. Yaitu pengambilan data konteks dilakukan dengan 23 responden selama waktu 1 minggu. Responden mencatatkan setiap aplikasi yang mereka gunakan pada kolom kuesioner yang telah diberikan dan mencatatkan setiap variabel konteks yang ada pada sebelah kolom aplikasi antara lain: hari, jam, koneksi, sinyal, aplikasi yang terakhir dibuka, status pencahayaan, aplikasi yang berjalan, lokasi, kegiatan, status baterai, status *charging*, status *bluetooth*, status modus, dan status GPS.

Masing-masing data konteks akan dicatat sehingga 1 baris akan membentuk satu kasus yang memiliki data-data konteks yang mendukung kolom utama yaitu kolom aplikasi. Catatan kasus dari pengguna dapat dilihat pada lampiran.

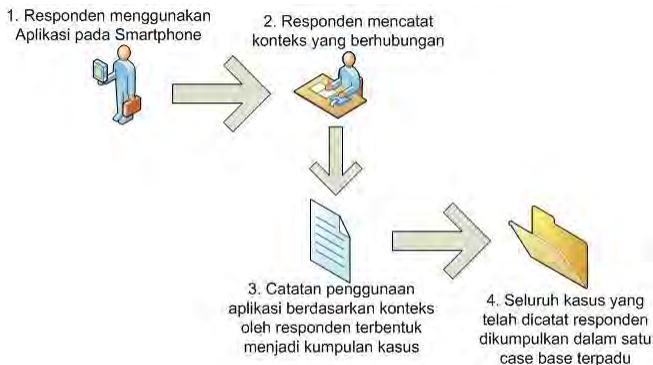
5.1.1. Detail Pengumpulan Kasus

Untuk tahapan pengumpulan kasus sendiri terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini. Tahapan-tahapan ini juga akan digunakan untuk menunjukkan batasan dalam pengumpulan kasus sendiri. Dalam melakukan tahapan-tahapan tersebut diperlukan sebuah *timeline* untuk merencanakan pengambilan data, Gambar 5.1 akan menjelaskan tentang *timeline* pengambilan data tersebut.



Gambar 5.1 Timeline pengambilan kasus

Dari Gambar 5.1 dapat diketahui bahwa *timeline* pengambilan kasus terhadap 23 responden adalah 6 minggu dengan proses survey 4 responden tiap minggunya. Hal ini dilakukan guna pemantauan pengisian kasus terhadap masing-masing responden dapat dipantau dengan efektif. Dari timeline pengambilan data responden tersebut, masing-masing perincian *survey* terhadap masing-masing responden akan dijelaskan dalam Gambar 5.2 berikut ini.



Gambar 5.2 Alur proses survey kasus

Dari Gambar 5.2 diatas dapat diketahui bahwa alur proses survey terdiri dari 4 tahapan yaitu: Responden menggunakan aplikasi pada *smartphone*, kemudian setelah itu responden mencatatkan konteks terkait pada penggunaan aplikasi tersebut.

5.1.2. Detail Kasus Yang Didapatkan

Dari proses pengambilan kasus yang dilaksanakan didapatkan secara keseluruhan ada 788 kasus dengan total 66 macam aplikasi Detail dari aplikasi dapat dilihat pada tabel 5.1.

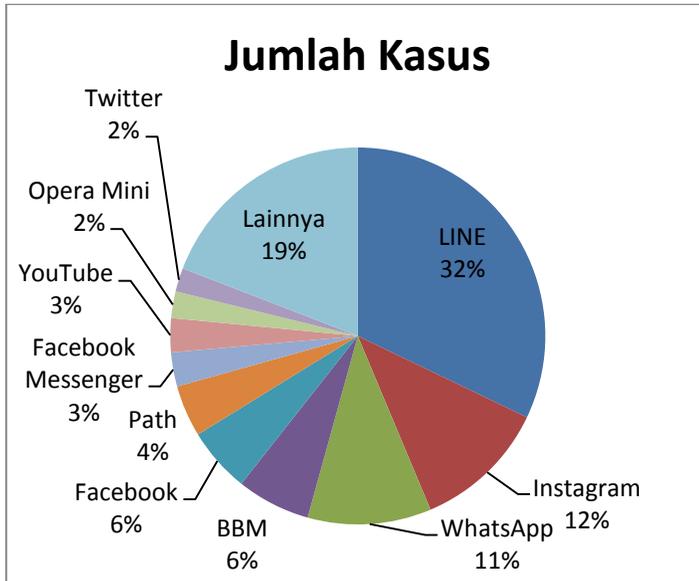
Tabel 5.1 Detail jumlah kasus pada masing-masing aplikasi

Nama Aplikasi	Jumlah Kasus
LINE	253
Instagram	91
WhatsApp	84
BBM	50
Facebook	44
Path	35
Facebook Messenger	23
YouTube	23
Opera Mini	18
Twitter	16
LINE Let's Get Rich	13
Detikcom	10
Ask.Fm	9
Gmail	6
Snapchat	5
Google Chrome	5
Pokopang	4
Kamusku	4
Forza	4

Lazada	4
Google News	4
British Radios	4
LINE Play	4
Vine	4
Clean Master	4
SoundCloud	3
IMDb	3
Google Maps	3
Scoop	3
Kaskus	3
Pinterest	3
9GAG	3
SpeedVPN	3
DuoLingo	2
Tumblr	2
Candy Crush	2
Baca Komik Indo	2
Okezone	2
Game of War	2
Secret	2
Lowongan Trovit	2
BeasiswaIndo	2
PicsArt	2
W3 Apps	1
Talking Angela	1
Cinema 21	1
Waze	1
VSCOCAM	1
Winamp	1
Flappy Bird	1

ONET	1
Mirror Pic	1
Clash of Clans	1
Inkflow	1
MusixMatch	1
Dropbox	1
Sudoku	1
Jawa Pos	1
Jobstreet	1
VSCO CAM	1
Pixlr	1
Maps	1
Subway Surf	1
Theme Changer	1
Onet Klasik	1
Zalora	1

Dari perbandingan diatas dapat dilihat bahwa LINE memiliki jumlah kasus yang paling besar diantara aplikasi lainnya dengan jumlah kasus sebesar 253 kasus, kemudian Instagram memiliki jumlah kasus yang juga cukup besar yakni 91 kasus, kemudian ada WhatsApp yang memiliki 84 kasus, BBM yang memiliki 50 kasus, Facebook yang memiliki 44 kasus, Path yang memiliki 35 kasus, Facebook Messenger yang memiliki 23 kasus, YouTube yang memiliki 23 kasus, Opera Mini yang memiliki 18 kasus, Twitter yang memiliki 16 kasus, dan aplikasi lainnya sejumlah 151 kasus dengan total semua aplikasi memiliki 788 kasus yang berbeda. Gambar 5.1 ini adalah *Pie Chart* dari jumlah kasus tiap aplikasi beserta presentase yang diberikan:

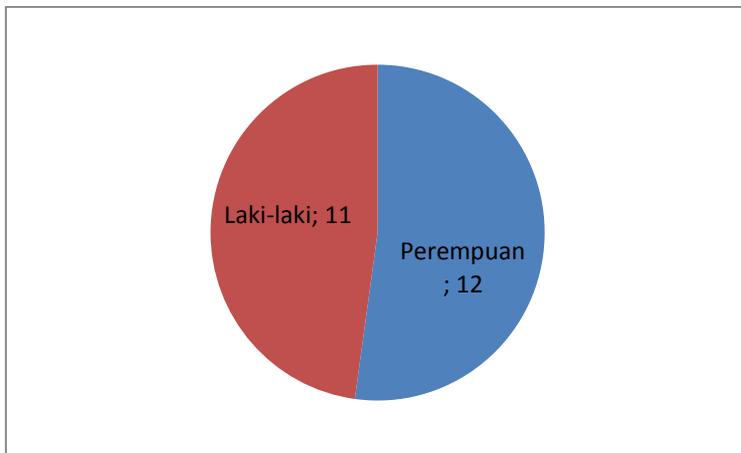


Gambar 5.3 Pie Chart Presentase Jumlah Kasus

5.1.3. Demografi Responden

Responden dari pengambilan data telah ditentukan sebanyak 23 orang sesuai dengan acuan utama dari penelitian ini. Pemilihan dari responden ini berdasarkan random sampling, sehingga tidak ada preferensi khusus dari responden. Dari 23 orang tersebut memiliki demografi sejenis namun memiliki beberapa perbedaan kecil. Kesamaan demografi yang dimiliki oleh responden adalah mahasiswa Jurusan Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Berikut ini adalah poin-poin perbedaan demografi dari responden yang dicatat tiap kasusnya untuk dijadikan *case base* diawal.

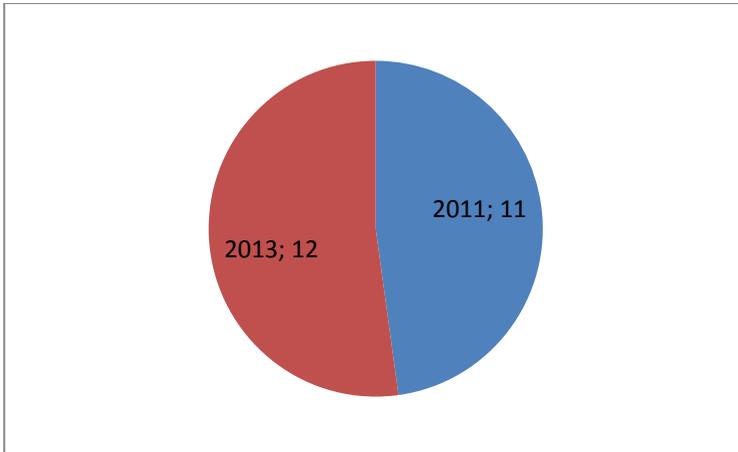
1. Perbedaan Jenis Kelamin



Gambar 5.4 Pie Chart perbedaan jenis kelamin pada responden

23 orang yang dipilih dengan metode *random sampling* tersebut tidak semuanya memiliki kesamaan demografi, salah satu perbedaan demografi adalah pada jenis kelamin. Seperti yang bisa dilihat pada *Pie Chart* Gambar 5.2 diatas, responden yang memiliki jenis kelamin perempuan berjumlah 12 orang sedangkan responden yang memiliki jenis kelamin laki-laki berjumlah 11 orang. Maka, jumlah responden yang memiliki jenis kelamin perempuan lebih banyak daripada jumlah responden yang memiliki jenis kelamin laki-laki. Terdapat kemungkinan bahwa hal ini akan berpengaruh pada tipe kasus yang didapatkan di tahapan pengumpulan kasus ini, namun karena selisih perbedaan jenis kelamin hanya 1 orang saja pengaruh perbedaan jenis kelamin dalam demografi responden terhadap kasus yang didapatkan tidak akan terlalu besar.

2. Perbedaan Angkatan

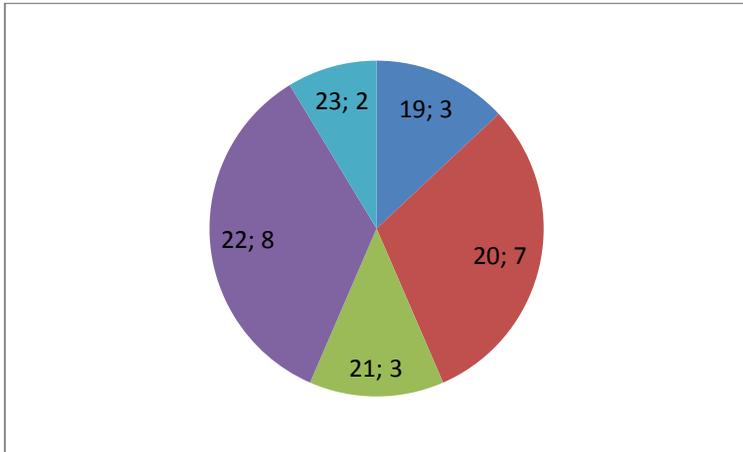


Gambar 5.5 Pie Chart perbedaan tahun angkatan pada responden

Seperti yang sudah dibahas pada bab-bab sebelumnya salah satu batasan adalah responden pengumpulan kasus berasal dari latar demografi yang sama yaitu mahasiswa Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Dari kesamaan demografi tersebut, terdapat perbedaan pada angkatan mahasiswa responden. Terdapat 2 angkatan mahasiswa Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang menjadi responden pengumpulan kasus dalam penelitian ini. Seperti yang bisa dilihat pada *Pie Chart* Gambar 5.3 diatas, responden yang merupakan angkatan mahasiswa 2013 berjumlah 12 orang sedangkan responden yang merupakan angkatan mahasiswa 2011 berjumlah 11 orang. Maka, jumlah responden yang merupakan angkatan mahasiswa 2013 lebih banyak daripada jumlah responden yang merupakan angkatan mahasiswa 2011. Terdapat kemungkinan bahwa perbedaan jumlah angkatan mahasiswa pada responden akan berpengaruh pada tipe kasus yang didapatkan di tahapan pengumpulan kasus ini, namun karena selisih perbedaan angkatan mahasiswa hanya 1 orang saja

maka pengaruh perbedaan angkatan mahasiswa dalam demografi responden terhadap kasus yang didapatkan tidak akan terlalu besar.

3. Perbedaan Usia



Gambar 5.6 Pie Chart perbedaan usia pada responden

Tidak hanya perbedaan usia dan angkatan mahasiswa saja yang ada pada responden. Salah satu perbedaan yang ada pada responden adalah perbedaan usia. Rentang usia yang dimiliki oleh responden berkisar antara 19 hingga 23 tahun. Seperti yang bisa dilihat pada *Pie Chart* Gambar 5.4 diatas, responden yang memiliki usia 19 tahun berjumlah 3 orang, responden yang memiliki usia 20 tahun berjumlah 7 orang, responden yang memiliki usia 21 tahun berjumlah 3 orang, responden yang memiliki usia 22 tahun berjumlah 8 orang, dan responden yang memiliki usia 23 tahun berjumlah 2 orang. Maka jumlah responden yang berusia 22 tahun merupakan responden yang paling banyak dibandingkan responden yang berusia 19 tahun, 20 tahun, 21 tahun, dan 23 tahun. Terdapat kemungkinan bahwa hal ini akan berpengaruh pada tipe kasus yang didapatkan di tahapan pengumpulan kasus ini, meskipun dalam rentang usia yang saling berdekatan yaitu 19 hingga 23

tahun namun jumlah responden pada masing-masing usia memiliki selisih yang tidak sedikit. Diharapkan dengan diminimalisirkannya rentang usia, tidak ada pengaruh perbedaan yang cukup besar pada kasus yang didapatkan.

5.1.4. Jumlah Kasus Pada Tiap Responden

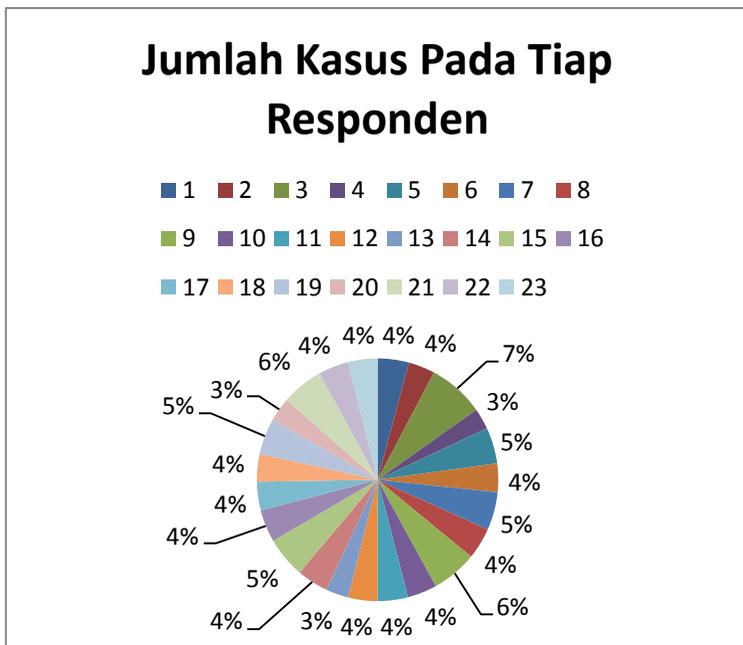
Jumlah kasus pada responden dari pengambilan data telah ditentukan sebanyak 23 orang sesuai dengan acuan utama dari penelitian ini. Jumlah kasus yang ada pada tiap responden memiliki perbedaan jumlah antara satu responden dengan responden lain, tergantung pada frekuensi penggunaan aplikasi masing-masing responden.

Berikut Tabel 5.2, tabel yang memberikan informasi mengenai jumlah kasus pada masing-masing responden beserta Gambar 5.5 *Pie Chart* yang menjelaskan presentasinya:

Tabel 5.2 Jumlah kasus pada tiap responden

Nomor Responden	Jenis Kelamin	Angkatan	Usia	Jumlah Kasus
1	Perempuan	2013	20	33
2	Perempuan	2013	20	28
3	Perempuan	2013	19	59
4	Perempuan	2013	20	22
5	Perempuan	2011	23	38
6	Perempuan	2011	22	30
7	Perempuan	2013	20	40
8	Laki-laki	2013	21	33
9	Perempuan	2013	19	48
10	Perempuan	2011	22	31
11	Laki-laki	2011	22	32
12	Laki-laki	2011	23	31
13	Perempuan	2013	20	24

14	Laki-laki	2011	22	33
15	Laki-laki	2011	22	43
16	Perempuan	2011	22	34
17	Laki-laki	2011	22	30
18	Laki-laki	2011	22	29
19	Laki-laki	2011	21	38
20	Laki-laki	2013	20	25
21	Laki-laki	2013	20	44
22	Laki-laki	2013	19	32
23	Perempuan	2013	21	31



Gambar 5.7 Pie Chart perbedaan jumlah kasus pada tiap responden

Seperti yang bisa dilihat pada tabel dan *Pie Chart* diatas, masing-masing responden memberikan kontribusi mulai dari 3% hingga 7% terhadap total kasus yang didapatkan. Kondisi

ideal yang diharapkan adalah tidak ada pengguna yang terlalu mendominasi dalam kontribusi pengumpulan kasus. Sehingga kasus yang didapatkan tidak berasal dari satu referensi penggunaan aplikasi *mobile* saja, namun dari banyak referensi penggunaan.

Pada kenyataannya terdapat satu responden yang berkontribusi lebih banyak daripada responden lainnya, dengan presentase sebesar 7%. Dengan presentase sebesar 7% atau jumlah kasus yang dicatat sebanyak 59 kasus berbeda, responden nomor 3 memberikan kasus lebih dari dua kali lipat dari responden nomor 4, responden nomor 13, dan responden nomor 20. Hal ini membuktikan bahwa tidak semua responden memiliki frekuensi penggunaan aplikasi *mobile* yang sama dalam jendela waktu selama satu minggu.

Hal ini tidak akan mempengaruhi case base yang dibentuk dari kumpulan kasus-kasus tersebut, karena pada dasarnya dalam tahapan *Case Retrieval* nantinya tidak akan dilihat darimanakah sumber kasus berasal, semua kasus diperlakukan sama yang dilihat hanyalah seberapa besar *Similarity Point* yang dihasilkan dari konteks yang ada pada kasus-kasus dalam *case base* dengan masukan dari pengguna.

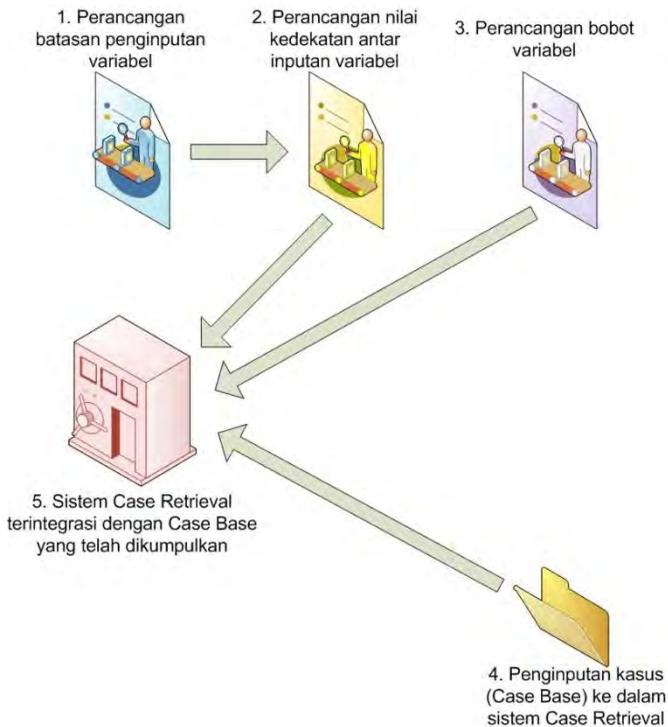
5.2. Tahapan Pembuatan Case Base & Sistem Case Retrieval dengan Tools MyCBR

Setelah seluruh kasus terkumpul, tahapan selanjutnya adalah melakukan pembuatan case base dengan cara menginputkan seluruh kasus dalam *tools* MyCBR, namun sebelum menginputkan terlebih dahulu harus mendesain setiap variabel dan batasan inputan pada tiap variabel yang ada pada *tools* agar pengguna tidak melakukan inputan diluar kasus yang telah dikumpulkan. Berikut ini adalah tampilan dari *form* variabel yang belum didesain tiap batasan pilihannya.

Query		
AppBerjalan	<input type="text" value="_unknown_"/>	Special Value: _unknown_
AppTerakhirBuka	<input type="text" value="_unknown_"/>	Special Value: _unknown_
Hari	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_
Jam	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_
Kegiatan	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_
Koneksi	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_
Lokasi	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_
Sinyal	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_
StatusBaterai	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_
StatusBluetooth	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_
StatusCharge	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_
StatusGPS	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_
StatusModus	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_
StatusPencapaian	<input type="text" value="_unknown_"/>	Change Special Value: _unknown_

Gambar 5.8 Form sistem Case Retrieval

Dalam melakukan pembuatan *Case Base & Sistem Case Retrieval* diperlukan pemodelan pada Sistem *Case Retrieval*. Pemodelan ini meliputi beberapa hal yaitu desain batasan *inputan*, desain nilai kedekatan dalam *inputan* masing-masing variabel, dan desain bobot masing-masing variabel yang akan menentukan proses pengambilan kasus yang akan dilakukan dalam tahapan pengujian. Detail alur tahapan pembuatan *Case Base & Sistem Case Retrieval* selengkapnya akan dijelaskan dalam gambar 5.9 berikut ini.



Gambar 5.9 Alur proses pemodelan Sistem Case Retrieval

5.2.1. Desain Batasan Penginputan di Sistem Case Retrieval

Untuk memberikan batasan pada inputan pengguna, yang perlu diperhatikan adalah masukan dari pengguna harus sesuai dengan batasan yang ditetapkan pada kuesioner responden pada tahap pengumpulan kasus.

- *AppBerjalan*

Variabel *AppBerjalan* dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa *Integer* saja, sehingga pengguna hanya bisa menginputkan angka saja sebagaimana jumlah app yang sekarang sedang berjalan aktif pada *smartphone*-nya. *Tools*

akan menghitung *similarity* berdasarkan selisih jumlah angka yang diinputkan dengan kasus yang sama.

- *AppTerakhirBuka*

Variabel *AppTerakhirBuka* dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa *String*, sehingga pengguna bisa menginputkan secara bebas aplikasi apa yang terakhir digunakannya, dengan harapan pengguna menginputkan nama aplikasi sesuai dengan apa yang tertera di *Google Play Store*. Penghitungan *similarity* akan didasarkan tanpa melihat huruf kapital atau tidak (*Case Insensitive*) hal ini dilakukan oleh *tools* guna mengurangi kesalahan pengguna dalam memasukkan *string* dalam variabel yang dibatasi oleh *inputan string*.

- *Hari*

Variabel *Hari* dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan angka, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan hari yaitu 1.Senin, 2.Selasa, 3.Rabu, 4.Kamis, 5.Jum'at, 6.Sabtu, dan 7.Minggu. Hal ini dilakukan guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 7 pilihan tersebut.

- *Jam*

Variabel *Jam* dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan huruf, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan hari yaitu A.05.01 – 11.00, B.11.01 – 17.00, C.17.01 – 22.00, D.22.01 – 05.00. Hal ini dilakukan guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 4 pilihan tersebut. Pengelompokan jendela waktu berdasarkan *framework* konteks aplikasi *mobile* yang diacu sebagai acuan utama.

- *Kegiatan*

Variabel *Kegiatan* dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan huruf, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan kegiatan yaitu A.Sebelum tidur, B.Ketika menonton televisi, C.Ketika menunggu sesuatu / menunggu seseorang, D.Tepat ketika bangun tidur, E.Ketika berbelanja, F.Ketika mencari suatu tempat, G.Ketika bersosialisasi bersama teman/keluarga, dan H.Ketika bosan / menghabiskan waktu Hal ini dilakukan

guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 8 pilihan tersebut. Seperti yang sudah dibahas pada bab sebelumnya, 8 pilihan tersebut didasarkan atas penelitian Nielsen mengenai kegiatan-kegiatan yang mempengaruhi seseorang untuk membuka aplikasi *mobile*.

- *Koneksi*

Variabel Koneksi dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan huruf, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan koneksi yaitu A.Wifi, B.GPRS, dan C.Mati. Hal ini dilakukan guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 3 pilihan tersebut. 3 pilihan tersebut didasarkan pada *framework* konteks aplikasi *mobile* yang diacu sebagai acuan utama.

- *Lokasi*

Variabel Lokasi dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan huruf, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan lokasi yaitu A.Rumah/Kos, B.Kampus, dan C.Tempat lain. Hal ini dilakukan guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 3 pilihan tersebut. Seperti yang sudah dibahas pada bab sebelumnya, 3 pilihan tersebut didasarkan atas penelitian Nielsen mengenai lokasi-lokasi yang mempengaruhi seseorang untuk membuka aplikasi *mobile*. Dalam acuan terkait terdapat 3: Rumah, Tempat Kerja, dan Tempat Lain, dalam penelitian ini 3 lokasi tersebut disesuaikan dengan status responden yang merupakan mahasiswa.

- *Sinyal*

Variabel Sinyal dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan huruf, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan kekuatan sinyal yaitu A.Berada diatas 60%, B.Sinyal berada pada level diantara 30-60%, C.Sinyal berada pada level dibawah 30%. Hal ini dilakukan guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 3 pilihan tersebut. 3 pilihan sinyal tersebut berdasarkan *framework* konteks aplikasi *mobile* yang diacu sebagai acuan utama.

- *StatusBaterai*

Variabel StatusBaterai dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan huruf, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan status baterai yaitu A.Berada diatas 80%, B.60 – 79,99%, C.40 – 59,99%, D.20 – 39,99%, E.0,01 – 19,99%. Hal ini dilakukan guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 5 pilihan tersebut. 5 pilihan status baterai tersebut berdasarkan *framework* konteks aplikasi *mobile* yang diacu sebagai acuan utama.

- *StatusBluetooth*

Variabel StatuBluetooth dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan huruf, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan status *bluetooth* yaitu A.Aktif, B.Tidak aktif. Hal ini dilakukan guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 2 pilihan tersebut. 2 pilihan status *bluetooth* tersebut berdasarkan *framework* konteks aplikasi *mobile* yang diacu sebagai acuan utama.

- *StatusCharging*

Variabel StatusCharging dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan huruf, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan status pengisian baterai yaitu A.Pengisian USB, B.Pengisian elektrik (langsung dari stop kontak), C.Tidak melakukan pengisian. Hal ini dilakukan guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 3 pilihan tersebut. 3 pilihan status pengisian baterai tersebut berdasarkan *framework* konteks aplikasi *mobile* yang diacu sebagai acuan utama.

- *StatusGPS*

Variabel StatusGPS dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan huruf, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan status GPS yaitu A.Aktif, B.Tidak aktif. Hal ini dilakukan guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 2 pilihan tersebut. 2 pilihan status GPS tersebut berdasarkan *framework* konteks aplikasi *mobile* yang diacu sebagai acuan utama.

- *StatusModus*

Variabel *StatusModus* dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan huruf, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan modus smartphone yaitu A.Modus Dering, B.Modus Getar, C.Modus Senyap. Hal ini dilakukan guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 3 pilihan tersebut. 3 pilihan modus smartphone tersebut berdasarkan *framework* konteks aplikasi mobile yang diacu sebagai acuan utama.

- *StatusPencahayaannya*

Variabel *StatusPencahayaannya* dibatasi dengan *inputan* pengguna berupa pilihan huruf, sehingga pengguna hanya bisa memilih pilihan pencahayaan layar *smartphone* yaitu A.Berada diatas 60%, B.Pencahayaan berada pada *level* diantara 30-60%, C.Pencahayaan berada pada *level* dibawah 30%. Hal ini dilakukan guna memastikan pengguna tidak memilih pilihan selain 3 pilihan tersebut. 3 pilihan pencahayaan layar *smartphone* tersebut berdasarkan *framework* konteks aplikasi mobile yang diacu sebagai acuan utama.

5.2.2. Desain Kedekatan Nilai Variabel Berskala

Sebelum melanjutkan pada tahapan berikutnya, setelah membatasi inputan untuk variabel-variabel yang ada, perlu adanya melakukan desain kedekatan nilai variabel berskala. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya pengambilan solusi dengan mengurutkan urutan inputan pada variabel secara *manual* terhadap kasus yang memiliki nilai *similarity* yang sama ketika melakukan *Case Retrieval*.

Untuk mendesain kedekatan nilai maka harus ditentukan, variabel apa saja yang diatur nilai kedekatannya, dari sini ditentukan hanya variabel yang berskala saja yang diatur kedekatan nilainya. Variabel yang perlu diatur nilai kedekatannya antara lain adalah:

- Hari
- Jam
- StatusBaterai
- StatusPencahayaannya
- Sinyal

Pengaturan nilai dilakukan dengan cara membagi skala, skala yang ditetapkan pada keempat variabel ini adalah 0.25 untuk nilai yang terdekat, dan 0.125 untuk nilai setelah nilai yang terdekat. Akan tetapi tidak semua variabel akan diberlakukan poin nilai setelah nilai yang terdekat, bergantung pada jumlah pilihan variabel terkait. Pilihan minimal yang ditetapkan adalah 5 pilihan agar aturan penambahan poin *similarity* untuk nilai setelah nilai yang terdekat dapat dimasukkan. Berikut ini adalah pembagian menurut jenis aturan nilai terdekat yang digunakan:

- Hari: Berlaku poin untuk nilai setelah nilai yang terdekat
- Jam: Tidak berlaku poin untuk nilai setelah nilai yang terdekat
- StatusBaterai: Berlaku poin untuk nilai setelah nilai yang terdekat
- StatusPencahayaannya: Tidak berlaku poin untuk nilai setelah nilai yang terdekat
- Sinyal: Tidak berlaku poin untuk nilai setelah nilai yang terdekat

Untuk mengatur kedekatan nilai masing-masing variabel, diperlukan mengatur fungsi matriks pada masing-masing pilihan yang ada di variabel-variabel terkait, berikut ini adalah pengaturan matriks dari variabel-variabel tersebut:

5.2.2.1. Variabel Hari

	3.Rabu	4.Kamis	5.Jumat	7.Minggu	1.Senin	2.Selasa	6.Sabtu
3.Rabu	1.0	0.5	0.25	0.0	0.0	0.25	0.5
4.Kamis	0.5	1.0	0.5	0.25	0.0	0.0	0.25
5.Jumat	0.25	0.5	1.0	0.5	0.25	0.0	0.0
7.Minggu	0.0	0.25	0.5	1.0	0.5	0.25	0.0
1.Senin	0.0	0.0	0.25	0.5	1.0	0.5	0.25
2.Selasa	0.25	0.0	0.0	0.25	0.5	1.0	0.5
6.Sabtu	0.5	0.25	0.0	0.0	0.25	0.5	1.0

Gambar 5.10 Pengaturan nilai kedekatan variabel Hari

Dalam pengaturan matriks kedekatan nilai di variabel hari berlaku aturan penambahan poin *similarity* untuk nilai setelah nilai yang terdekat. Karena variabel hari memiliki inputan pilihan sebanyak 7 maka sesuai dengan penjelasan pada bagian sebelumnya, apabila pilihan inputan pada variabel lebih dari atau sama dengan 5 maka aturan penambahan poin untuk nilai setelah nilai yang terdekat akan berlaku. Selain itu variabel hari memiliki nilai yang berulang karena merupakan satuan waktu, sehingga nilai terdekat berlaku secara perulangan.

5.2.2.2. Variabel Jam

	B.11.01-17.00	D.22.01-05.00	C.17.01-22.00	A.05.01-11.00
B.11.01-17.00	1.0	0.5	0.0	0.5
D.22.01-05.00	0.5	1.0	0.5	0.0
C.17.01-22.00	0.0	0.5	1.0	0.5
A.05.01-11.00	0.5	0.0	0.5	1.0

Gambar 5.11 Pengaturan nilai kedekatan variabel Jam

Dalam pengaturan matriks kedekatan nilai di variabel jam tidak berlaku aturan penambahan poin *similarity* untuk nilai setelah nilai yang terdekat. Karena variabel jam memiliki inputan pilihan sebanyak 4 maka sesuai dengan penjelasan pada bagian sebelumnya, apabila pilihan inputan pada variabel kurang dari 5 maka aturan penambahan poin untuk nilai setelah nilai yang terdekat tidak akan berlaku. Selain itu variabel jam memiliki nilai yang berulang karena merupakan

satuan waktu, sehingga nilai terdekat berlaku secara perulangan.

5.2.2.3. Variabel StatusBaterai

	.dibawah 20 perse	0 hingga 59.99 per	0 hingga 39.99 per	A.Diatas 80 persen	0 hingga 79.99 per
dibawah 20 perse	1.0	0.5	0.25	0.0	0.0
0 hingga 59.99 per	0.5	1.0	0.5	0.25	0.0
0 hingga 39.99 per	0.25	0.5	1.0	0.5	0.25
A.Diatas 80 persen	0.0	0.25	0.5	1.0	0.5
0 hingga 79.99 per	0.0	0.0	0.25	0.5	1.0

Gambar 5.12 Pengaturan nilai kedekatan variabel StatusBaterai

Dalam pengaturan matriks kedekatan nilai di variabel status baterai berlaku aturan penambahan poin *similarity* untuk nilai setelah nilai yang terdekat. Karena variabel status baterai memiliki inputan pilihan sebanyak 5 maka sesuai dengan penjelasan pada bagian sebelumnya, apabila pilihan inputan pada variabel lebih dari atau sama dengan 5 maka aturan penambahan poin untuk nilai setelah nilai yang terdekat akan berlaku. Variabel Status Baterai tidak menggunakan fungsi perulangan seperti variabel jam dan hari karena nilainya tidak bukan merupakan skala yang bernilai berulang.

5.2.2.4. Variabel StatusPencapaian

	A.Diatas 60 persen	.Dibawah 30 perse	30 hingga 60 pers
A.Diatas 60 persen	1.0	0.5	0.0
Dibawah 30 perse	0.5	1.0	0.5
30 hingga 60 pers	0.0	0.5	1.0

Gambar 5.13 Pengaturan nilai kedekatan variabel StatusPencapaian

Dalam pengaturan matriks kedekatan nilai di variabel status pencapaian tidak berlaku aturan penambahan poin *similarity* untuk nilai setelah nilai yang terdekat. Karena variabel status pencapaian memiliki inputan pilihan sebanyak 3 maka sesuai dengan penjelasan pada bagian sebelumnya, apabila pilihan

inputan pada variabel kurang dari 5 maka aturan penambahan poin untuk nilai setelah nilai yang terdekat tidak akan berlaku. Variabel Status Pencahayaan tidak menggunakan fungsi perulangan seperti variabel jam dan hari karena nilainya tidak bukan merupakan skala yang bernilai berulang.

5.2.2.5. Variabel Sinyal

	A.Diatas 60 persen	Dibawah 30 pers	30 hingga 60 pers
A.Diatas 60 perser	1.0	0.5	0.0
Dibawah 30 pers	0.5	1.0	0.5
30 hingga 60 pers	0.0	0.5	1.0

Gambar 5.14 Pengaturan nilai kedekatan variabel Sinyal

Dalam pengaturan matriks kedekatan nilai di variabel sinyal tidak berlaku aturan penambahan poin *similarity* untuk nilai setelah nilai yang terdekat. Karena variabel sinyal memiliki inputan pilihan sebanyak 3 maka sesuai dengan penjelasan pada bagian sebelumnya, apabila pilihan inputan pada variabel kurang dari 5 maka aturan penambahan poin untuk nilai setelah nilai yang terdekat tidak akan berlaku. Variabel Sinyal tidak menggunakan fungsi perulangan seperti variabel jam dan hari karena nilainya tidak bukan merupakan skala yang bernilai berulang.

5.2.3. Memasukkan Bobot Kedalam Variabel

Setelah seluruh variabel telah dibatasi dan diatur nilai kedekatannya untuk variabel berskala, tahapan berikutnya adalah memasukkan bobot kedalam variabel sesuai dengan kelompok variabel yang sudah ditetapkan dalam bab sebelumnya. Berikut ini adalah kelompok variabel yang akan dibobotkan:

- *Environment Related*: Hari, Jam, Kekuatan Sinyal, Lokasi, Status Baterai, Status Charging
- *User related*: Koneksi, Pencahayaan Smartphone, Bluetooth, GPS, Kegiatan, Status Modus
- *App Related*: App Terakhir Buka, App Berjalan

Pembobotan dilakukan berdasarkan dengan kelompok variabel yang ada berikut ini adalah bobot masing-masing kelompok variabel:

- *Environment Related*: 1.0
- *User related*: 1.0
- *App Related*: 1.0

Dari pembobotan tiap variabel tersebut kemudian akan didistribusikan ke masing-masing variabel menjadi bobot yang sudah terdistribusi seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 5.3 Bobot masing-masing variabel

Kelompok Variabel	Variabel	Bobot
Environment Related	Hari	0.16
Environment Related	Jam	0.16
Environment Related	Sinyal	0.16
Environment Related	Lokasi	0.16
Environment Related	Status Baterai	0.16
Environment Related	Status Charging	0.16
User Related	Koneksi	0.16
User Related	Pencahayaan	0.16

User Related	Bluetooth	0.16
User Related	GPS	0.16
User Related	Kegiatan	0.16
User Related	Status Modus	0.16
App Related	App Berjalan	0.50
App Related	App Terakhir Buka	0.50

Dari tabel pembobotan diatas, masing-masing bobot variabel akan dimasukkan kedalam sistem *Case Retrieval* melalui tools myCBR. Hal ini akan berpengaruh pada penghitungan *similarity assessment* yang ada pada *tools*. Sesuai dengan rumus penghitungan penjumlahan berbobot dengan rumus:

$$Cx = Y1 * x1 + Y2 * x2 + \dots + YN * xN$$

Keterangan:

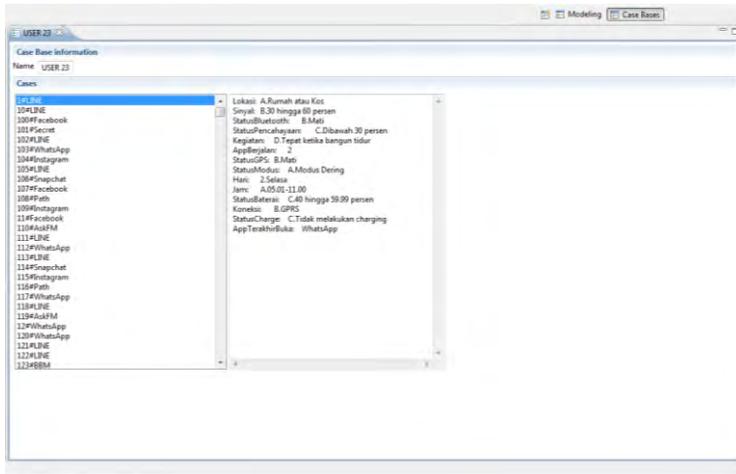
Cx = Kesamaan terhadap suatu kasus yang dihitung

Y = Variabel konteks pembentuk kasus

x = Konstanta konteks pembentuk kasus

5.2.4. Penginputan Kasus pada Case Base

Setelah melakukan pembatasan inputan dan memberi pembobotan pada masing-masing variabel, maka tahapan berikutnya adalah menginputkan semua kasus kedalam *case base* melalui *tools* myCBR. Kasus ini nantinya akan dijadikan acuan dalam sistem *Case Retrieval* yang sebelumnya telah dirancang. Untuk menginputkan kasus diperlukan proses penginputan secara satu persatu pada *tools* myCBR, hal ini dilakukan karena salah satu batasan yang ada pada *tools* myCBR adalah inputan dengan cara *bulk insert* dari csv masih memerlukan perbaikan dan belum menjadi fitur yang reliabel.

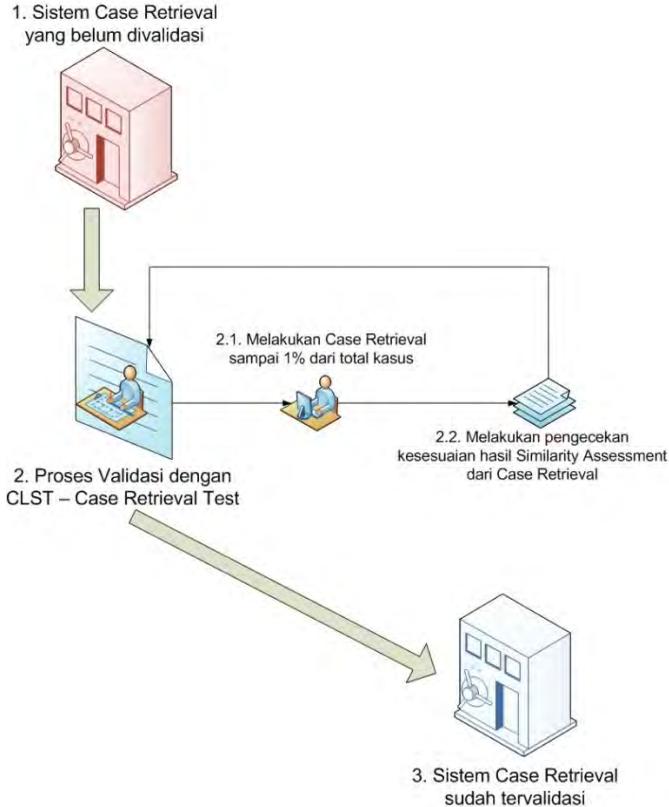


Gambar 5.15 Penginputan kasus

Setelah selesai menginputkan seluruh kasus yang perlu untuk dimasukkan, maka sistem *Case Retrieval* siap untuk divalidasi. Tahapan selanjutnya, yaitu validasi akan dilakukan sesuai dengan referensi yang diacu, yang merupakan validasi dengan cara menguji sistem *Case Retrieval* dengan data masa lalu dan diharapkan hasilnya akan sama dengan penyelesaian masalah pada data masa lalu tersebut. [15]

5.3. Tahapan Validasi Sistem Case Retrieval

Tahapan untuk memvalidasi Sistem *Case Retrieval* akan didasarkan oleh salah satu tahapan dalam metode *CLST Case Library Subset Test* yaitu *Case Retrieval Test*, hal ini dilakukan karena sistem *Case Retrieval* yang divalidasi tidak memiliki fitur dari CBR penuh melainkan hanya berfokus pada salah satu fitur yaitu *Case Retrieval* [15]. Tujuan dari memvalidasi Sistem *Case Retrieval* adalah untuk memastikan hasil proses *Case Retrieval* yang dilakukan sesuai dengan fungsi tujuan dari tahapan *Case Retrieval* yang terdapat dalam metode *Case Based Reasoning*. Detail dari tahapan ini dapat dilihat pada gambar 5.16.



Gambar 5.16 Alur proses validasi Sistem Case Retrieval

5.3.1. Pemilihan Kasus Acuan pada Validasi

Untuk melakukan *Case Retrieval Test* dibutuhkan pengambilan kasus yang sudah didapatkan solusinya didalam *Case Base*, pengambilan kasus yang dilakukan dalam penelitian ini akan dilakukan secara acak sehingga tidak akan berurutan dalam indeks kasusnya, jumlah kasus yang akan divalidasi adalah 8 kasus, dalam tahapan *Case Retrieval Test* dalam *CLST Case Library Subset Test*, 1% kasus dalam *Case Base* dikatakan sudah cukup untuk melakukan validasi, 8 kasus dipilih karena sudah memenuhi 1% kasus dalam *Case*

Base yang berjumlah 788 total kasus. Pada tabel 5.4 akan diperlihatkan 8 kasus yang akan divalidasi dalam sistem *Case Retrieval* terkait.

Tabel 5.4 Daftar kasus yang akan dijadikan bahan validasi

Case Index	Aplikasi
26	LINE
194	Instagram
373	Forza
402	LINE
440	LINE
529	Instagram
615	BBM
741	PicsArt

Dari 8 kasus yang sudah didapatkan pada tabel 5.4 tersebut, akan dilakukan *Case Retrieval* dan melihat apakah nilai *similarity* akan diperlihatkan detail variabel konteks untuk masing-masing kasus sama dengan 1 atau tidak. Detail dari hasil proses validasi masing-masing kasus yang sudah dipilih secara acak dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Daftar detail variabel konteks untuk masing-masing kasus validasi

Case Index	Rekomendasi App	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pelepasan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
26	LINE	6	D	C	B	LINE	C	1	B	C	B	C	B	A	B
194	Instagram	4	A	B	B	Path	C	3	A	H	C	C	B	B	A
373	Forza	4	A	B	B	BBM	B	2	A	D	C	A	B	A	B
402	LINE	3	B	B	B	Facebook	B	4	A	B	B	C	B	B	B
440	LINE	3	C	B	A	WhatsApp	B	0	A	H	C	C	B	C	B
529	Instagram	3	C	B	A	Instagram	C	2	B	H	C	C	B	B	B
615	BBM	2	A	B	A	WhatsApp	B	2	A	H	A	C	B	A	B
741	PicsArt	4	B	B	A	LINE	B	0	B	G	B	C	B	B	B

5.3.2. Hasil Validasi

Setelah melakukan inputan yang sama dengan kasus yang telah dibentuk solusinya di masa lampau, tahapan berikutnya adalah melihat hasil dari *similarity* yang diberikan oleh sistem *Case Retrieval*, apakah jumlah *similarity* yang dihasilkan sama dengan 1.0 ataukah tidak. Berikut ini adalah detail validasi pada masing-masing kasus.

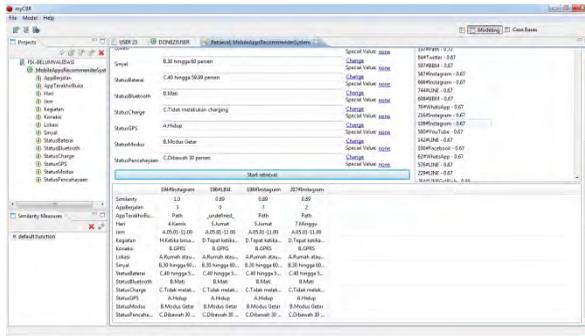
5.3.2.1. Kasus 1 – Case Index 26

	Case Index 26	Case Index 1
Status	B.03 Inggap 70.00 persen	CHANGS
StatusBaru	B.04M	CHANGS
StatusChange	C.04M	CHANGS
StatusGPS	B.04M	CHANGS
StatusKelas	A.04M dan B.04M	CHANGS
StatusPerubahan	C.04M dan B.04M	CHANGS
Similarity	1.0	0.75

Gambar 5.17 Hasil Validasi Kasus 1

Hasil yang diberikan pada kasus pertama yaitu pada *Case Index 26*, menunjukkan bahwa *similarity* yang diberikan oleh sistem *Case Retrieval* menunjukkan nilai 1.0 pada kasus ke 26 dengan aplikasi yang direkomendasikan adalah LINE. Hal ini menunjukkan bahwa validasi pada kasus 1 pada *Case Index 26* berhasil.

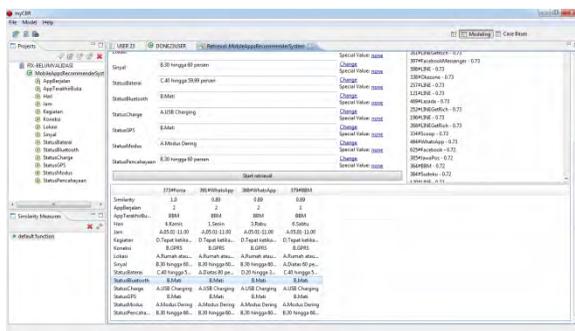
5.3.2.2. Kasus 2 – Case Index 194



Gambar 5.18 Hasil Validasi Kasus 2

Hasil yang diberikan pada kasus kedua yaitu pada *Case Index* 194, menunjukkan bahwa *similarity* yang diberikan oleh sistem *Case Retrieval* menunjukkan nilai 1.0 pada kasus ke 194 dengan aplikasi yang direkomendasikan adalah Instagram. Hal ini menunjukkan bahwa validasi pada kasus 2 pada *Case Index* 194 berhasil.

5.3.2.3. Kasus 3 – Case Index 373

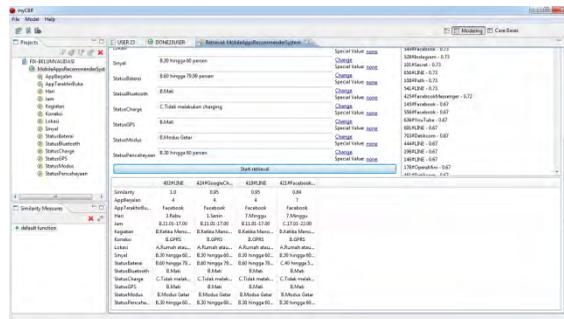


Gambar 5.19 Hasil Validasi Kasus 3

Hasil yang diberikan pada kasus ketiga yaitu pada *Case Index* 373, menunjukkan bahwa *similarity* yang diberikan oleh

sistem *Case Retrieval* menunjukkan nilai 1.0 pada kasus ke 373 dengan aplikasi yang direkomendasikan adalah Forza. Hal ini menunjukkan bahwa validasi pada kasus 3 pada *Case Index* 373 berhasil.

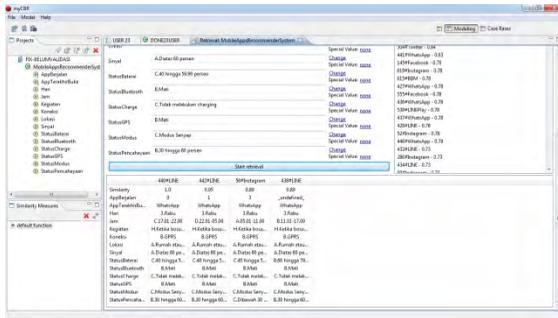
5.3.2.4. Kasus 4 – Case Index 402



Gambar 5.20 Hasil Validasi Kasus 4

Hasil kasus keempat yaitu *Case Index* 402, menunjukkan bahwa *similarity* yang diberikan oleh sistem *Case Retrieval* menunjukkan nilai 1.0 pada kasus ke 402 dengan aplikasi yang direkomendasikan adalah LINE. Hal ini menunjukkan bahwa validasi pada kasus 4 pada *Case Index* 402 berhasil.

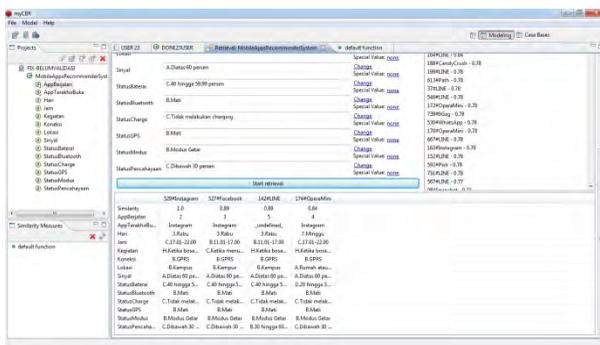
5.3.2.5. Kasus 5 – Case Index 440



Gambar 5.21 Hasil Validasi Kasus 5

Hasil yang diberikan pada kasus kelima yaitu pada *Case Index* 440, menunjukkan bahwa *similarity* yang diberikan oleh sistem *Case Retrieval* menunjukkan nilai 1.0 pada kasus ke 440 dengan aplikasi yang direkomendasikan adalah LINE. Hal ini menunjukkan bahwa validasi pada kasus 5 pada *Case Index* 440 berhasil.

5.3.2.6. Kasus 6 – Case Index 529



Gambar 5.22 Hasil Validasi Kasus 6

Hasil yang diberikan pada kasus keenam yaitu pada *Case Index* 529, menunjukkan bahwa *similarity* yang diberikan oleh

sistem *Case Retrieval* menunjukkan nilai 1.0 pada kasus ke 529 dengan aplikasi yang direkomendasikan adalah Instagram. Hal ini menunjukkan bahwa validasi pada kasus 6 pada *Case Index* 529 berhasil.

5.3.2.7. Kasus 7 – Case Index 615

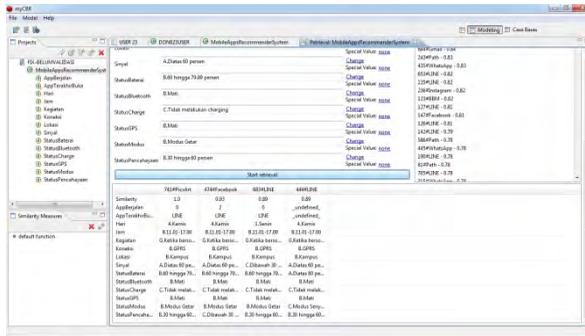
Attribute	Value	Score
Siapa?	A. Data 40 person	0.78
StatusBasis	A. Data 40 person	0.78
StatusBasis	B. Mail	0.78
StatusChange	C. Tidak melakukan sharing	0.78
StatusGPS	B. Mail	0.78
StatusMedia	A. Media Daring	0.78
StatusPerubahan	B. 30 hingga 40 person	0.78

Similarity	0.0	0.0	0.0	0.0
App/Instansi	2	1	1	2
App/Instansi	WhatsApp	WhatsApp	WhatsApp	WhatsApp
Instansi	C. Data	1	1	1
Instansi	A. 10-15-10	A. 10-15-10	A. 10-15-10	A. 10-15-10
Instansi	A. 10-15-10	A. 10-15-10	A. 10-15-10	A. 10-15-10
Instansi	B. GPS	B. GPS	B. GPS	B. GPS
Instansi	A. 10-15-10	A. 10-15-10	A. 10-15-10	A. 10-15-10
Instansi	A. Data 40 person	B. 30 hingga 40 person	A. Data 40 person	A. Data 40 person
Instansi	A. Data 40 person			
Instansi	B. Mail	B. Mail	B. Mail	B. Mail
Instansi	C. Tidak melakukan sharing			
Instansi	B. Mail	B. Mail	B. Mail	B. Mail
Instansi	A. Media Daring	A. Media Daring	A. Media Daring	A. Media Daring
Instansi	B. 30 hingga 40 person	C. 20-30 hingga 30 person	B. 30 hingga 40 person	B. 30 hingga 40 person

Gambar 5.23 Hasil Validasi Kasus 7

Hasil yang diberikan pada kasus ketujuh yaitu pada *Case Index* 615, menunjukkan bahwa *similarity* yang diberikan oleh sistem *Case Retrieval* menunjukkan nilai 1.0 pada kasus ke 615 dengan aplikasi yang direkomendasikan adalah BBM. Hal ini menunjukkan bahwa validasi pada kasus 7 pada *Case Index* 615 berhasil.

5.3.2.8. Kasus 8 – Case Index 741



Gambar 5.24 Hasil Validasi Kasus 8

Hasil yang diberikan pada kasus kedelapan yaitu pada *Case Index* 741, menunjukkan bahwa *similarity* yang diberikan oleh sistem *Case Retrieval* menunjukkan nilai 1.0 pada kasus ke 741 dengan aplikasi yang direkomendasikan adalah BBM. Hal ini menunjukkan bahwa validasi pada kasus 8 pada *Case Index* 741 berhasil.

Dari 8 kasus masa lampau yang telah diujikan pada sistem *Case Retrieval* 8 diantara kasus tersebut telah berhasil memperoleh solusi yang sama persis dengan solusi rekomendasi di masa lampau, hal ini membuktikan bahwa sistem *Case Retrieval* ini telah berhasil melewati validasi dari tahapan *Case Retrieval Test* metode *Case Library Subset Test (CLST)*.

5.4. Tahapan Pengujian Case Base & Revisi Kasus

Setelah sistem divalidasi, tahapan selanjutnya adalah tahapan pengujian *Case Base & Revisi Kasus*. Tahapan ini merupakan salah satu tahapan inti untuk menentukan apakah *case base* yang telah dibentuk mendapatkan tingkat presisi yang baik atau tidak. Tahapan ini juga menjadi tahapan *revise & retain* yang dilakukan secara *manual* dalam metode *Case Based Reasoning* dalam penelitian ini. Tahapan ini dilakukan dengan

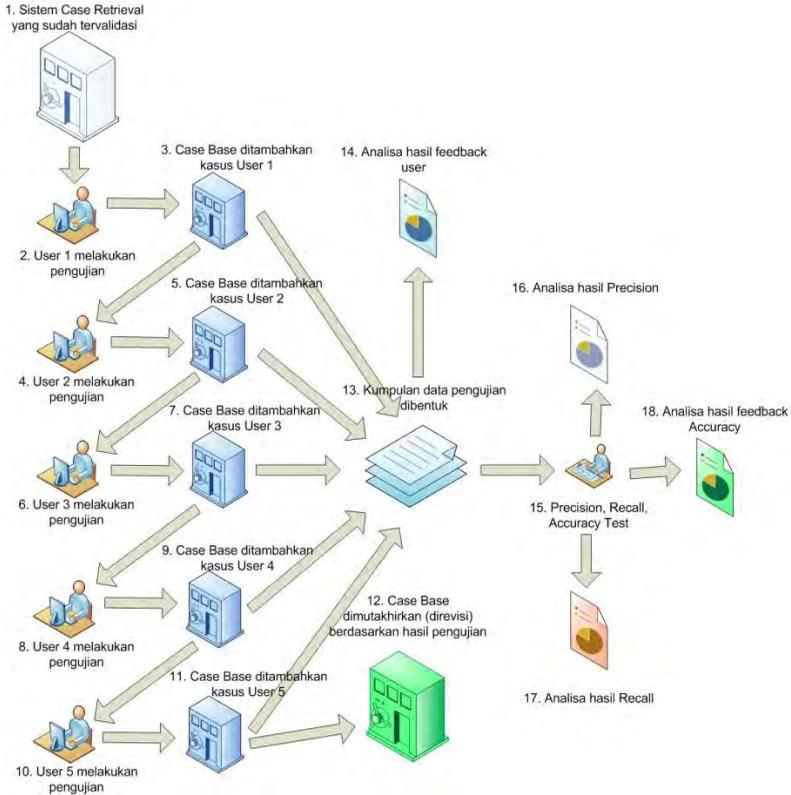
5 pengguna dan masing-masing pengguna akan menggunakan sistem *Case Retrieval* sebanyak 16 kali dengan konteks masukan yang berbeda-beda, dengan target 4 kali penginputan dalam sehari selama 4 hari untuk pengujian pada tiap pengguna.

Masing-masing pengguna akan menginputkan semua masukan untuk variabel konteks yang sudah ada pada sistem kemudian akan mendapatkan rekomendasi dari sistem *Case Retrieval*. Rekomendasi yang pertama adalah rekomendasi yang digunakan dengan nilai *similarity* yang paling besar, apabila pengguna tidak merasa cocok dengan rekomendasi tersebut, maka kasus tersebut akan digeser dengan nilai *similarity* yang lebih kecil begitu seterusnya. Dengan batasan apabila kasus yang digeser memiliki rekomendasi aplikasi yang sama dengan sebelumnya maka akan diabaikan. Setiap kali pengguna menggeser satu rekomendasi aplikasi, pengguna harus menuliskan aplikasi apa saja yang telah digeser.

Setelah pengguna mendapatkan rekomendasi atau kasus yang menurutnya cocok maka aplikasi yang direkomendasikan akan dibuka oleh pengguna, lalu pengguna menuliskan apakah pengguna setuju atau tidak setuju dengan aplikasi yang telah direkomendasikan. Apabila tidak setuju akan diberikan kolom untuk mengisi aplikasi apakah yang sekiranya lebih cocok untuk diluncurkan menurut pengguna tersebut. Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam batasan penelitian, setelah melakukan pencatatan ini pengguna harus menambahkan satu kasus ke dalam *case base* dengan *index* baru sebagai tahapan *Revise & Retain* dalam metode *Case Based Reasoning*.

Semua pencatatan pengguna akan masuk kedalam pertimbangan penilaian presisi dari *case base*. Selain itu, setiap masukan pengguna akan menjadi tambahan kasus bagi *case base* untuk memperkuat kasus-kasus yang sudah ada didalam *case base*. Seperti yang sudah dijelaskan pada bab perancangan penelitian, tingkat akurasi akan dihitung

menggunakan *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy Test*. Detail dari pengujian tersebut akan dibahas pada bab selanjutnya, sedangkan alur pengujian dapat dilihat pada gambar 5.25 berikut ini.



Gambar 5.25 Alur proses pengujian (Precision, Recall, Accuracy Test dan Pemutakhiran Case Base)

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab VI ini akan dijelaskan mengenai hasil dari penelitian yang dilakukan. Detailnya adalah mengenai tahapan pengujian dari *case base & sistem case retrieval*, pengujian, dan tahapan *revise & retain* dari metode *Case Based Reasoning* yang digunakan dalam penelitian ini.

6.1. Hasil

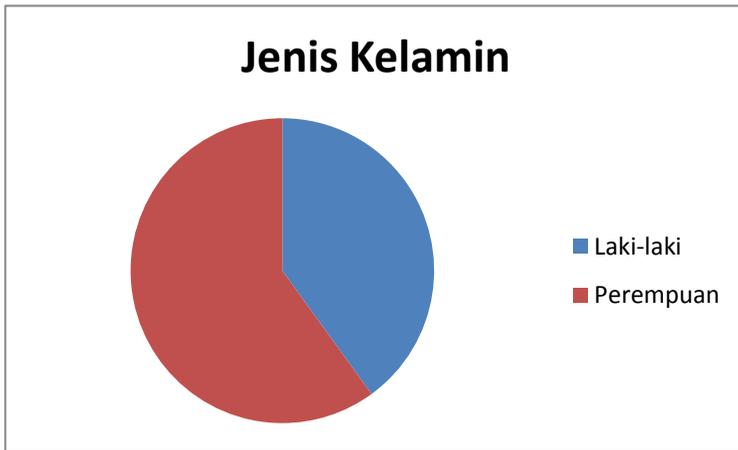
Setelah dilakukan tahapan pengujian dari *case base* yang telah dibuat dari tahapan pengumpulan kasus diawal, tahapan berikutnya adalah menguji *case base* tersebut. Tahapan ini akan sekaligus digunakan dalam menghitung presisi dari *case base* dan melakukan tahapan *revise & retain* dalam menghadapi kasus-kasus baru di metode *Case Based Reasoning*.

Tahapan ini telah dilakukan kepada 5 pengguna dengan total kasus 80 kasus berbeda. 1 Pengguna telah melakukan pengujian sebanyak 16 kali dengan inputan konteks yang berbeda-beda sehingga terdapat 16 kasus pada masing masing pengguna. Waktu yang diberikan pada 1 orang pengguna adalah 4 hari untuk melakukan pengujian. Sehingga dibutuhkan waktu selama 20 hari untuk melakukan pengujian pada 5 orang pengguna, hal ini dikarenakan perlunya untuk mencatat perubahan kasus dalam tahapan *revise* dan *retain* sehingga kasus pada pengguna pertama bisa jadi rekomendasi oleh pengguna kedua, ketiga, keempat, dan kelima. Begitu pula dengan kasus pengguna kedua, akan bisa menjadi rekomendasi untuk pengguna ketiga, keempat, dan kelima, begitu seterusnya. Hasil lengkap dari tahapan pengujian ini terdapat pada bagian lampiran

6.1.1. Demografi pada Pengguna

Sama halnya dengan responden yang berpartisipasi pada pengumpulan kasus, demografi pada pengguna juga memiliki beberapa perbedaan. Perbedaan ini disesuaikan dengan demografi pada tahapan pengumpulan kasus. Perbedaan demografi ini antara lain adalah:

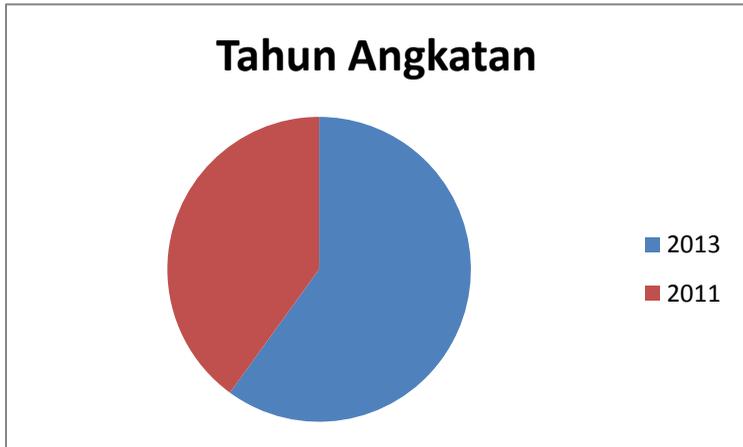
6.1.1.1. Perbedaan Jenis Kelamin



Gambar 6.1 Perbedaan demografi pada jenis kelamin user

Perbandingan dari jenis kelamin antara *user* ini adalah 2:3 antara laki-laki dengan perempuan. Perbandingan ini adalah perbandingan yang paling dekat dengan perbandingan dari responden di pengumpulan kasus yaitu 11:12 antara laki-laki dengan perempuan. Sehingga dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan perbandingan dari segi jenis kelamin yang terlalu besar dari kasus-kasus yang ada diawal.

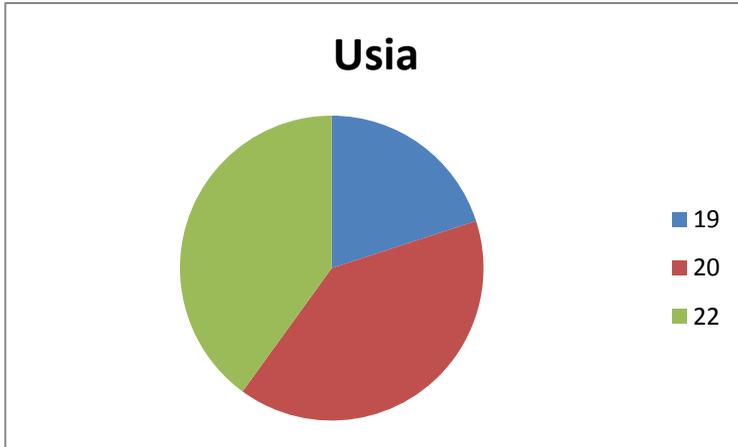
6.1.1.2. Perbedaan Tahun Angkatan



Gambar 6.2 Perbedaan demografi pada tahun angkatan user

Perbedaan demografi tidak hanya pada jenis kelamin *user*, namun juga pada tahun angkatan *user*. Sama halnya dengan perbedaan demografi sebelumnya perbedaan perbandingan dilakukan sekecil mungkin dengan perbandingan kasus di awal adalah 11 : 12 antara angkatan 2011 dan 2013, dan pada pengujian perbandingan tersebut menjadi 2 : 3 antara angkatan 2011 dan 2013. Sehingga dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan perbandingan dari segi tahun angkatan yang terlalu besar dari kasus-kasus yang ada diawal.

6.1.1.3. Perbedaan Usia



Gambar 6.3 Perbedaan demografi pada usia user

Perbedaan demografi terakhir terdapat pada perbedaan usia, perbedaan perbandingan disini, terdapat banyak perbedaan perbandingan karena hanya 3 usia yang masuk pada demografi *user* dibandingkan dengan demografi dengan responden pengumpulan kasus yang memiliki 5 jenis usia. Dari perbandingan tentu tidak bisa disamakan, namun rentang usia masih sama yaitu masuk pada 18 – 23 tahun. dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan perbandingan dari segi usia yang terlalu besar dari kasus-kasus yang ada diawal.

6.1.2. Precision, Recall, and Accuracy Test

Dari tabel hasil pengujian dan training kasus diatas, maka berikut ini adalah hasil dari *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy Test* sesuai dengan perumusan yang sudah dibahas pada bab sebelumnya, aplikasi – aplikasi tersebut akan dimasukkan kedalam 4 kuadran yang berbeda[12].

Tabel 6.1 Tabel untuk perhitungan **Precision, Recall, dan Accuracy**

	Direkomendasikan	Tidak Direkomendasikan
Dipakai	<i>True-Positive (tp)</i>	<i>False-Negative (fn)</i>
Tidak Dipakai	<i>False-Positive (fp)</i>	<i>True-Negative (tn)</i>

Berikut ini adalah rumus untuk melakukan penghitungan tingkat akurasi sistem rekomendasi:

$$Precision = \frac{\#tp}{\#tp + \#fp}$$

$$Recall = \frac{\#tp}{\#tp + \#fn}$$

$$Accuracy = \frac{\#tp + \#tn}{\#tp + \#fp + \#fn + \#tn}$$

Keterangan:

#tp = jumlah aplikasi dengan hasil *True-Positive*

#fp = jumlah aplikasi dengan hasil *False-Positive*

#fn = jumlah aplikasi dengan hasil *False-Negative*

#tn = jumlah aplikasi dengan hasil *True-Negative*

Untuk kolom *True-Positive*, yang diisikan adalah jumlah aplikasi yang sudah direkomendasikan oleh sistem *Case Retrieval* dan digunakan oleh pengguna. Untuk kolom *False-Positive* diisikan dengan jumlah aplikasi yang sudah direkomendasikan oleh sistem *Case Retrieval* namun diabaikan oleh pengguna. Untuk kolom *False-Negative* diisikan dengan jumlah aplikasi yang menjadi masukan oleh pengguna setelah pengguna tersebut memberi *feedback* tidak puas terhadap hasil rekomendasi yang diberikannya atau tidak menemukan rekomendasi yang sesuai. Sedangkan untuk kolom *True-Negative* akan diisikan dengan jumlah aplikasi

yang tidak direkomendasikan oleh sistem *Case Retrieval* dan tidak digunakan oleh pengguna dalam konteks yang diinputkan oleh pengguna, jumlah aplikasi ini akan ditotal pada semua kasus dan masih dalam jumlah aplikasi yang ada pada *Case Base*, dengan asumsi bahwa jumlah aplikasi yang ada pada *Case Base* sudah mencakup keseluruhan aplikasi yang ada. Setelah dimasukkan dari tabel hasil pengujian berikut ini adalah hasil dari masukan tersebut:

Tabel 6.2 Hasil dari rekomendasi

	Direkomendasikan	Tidak Direkomendasikan
Digunakan	(tp) 80	(fn) 4
Tidak Digunakan	(fp) 78	(tn) 5375

Dari 4 kolom diatas, kolom *True-Positive* memiliki jumlah sebanyak 80 aplikasi, jumlah ini berasal dari semua kasus yang diujikan mendapatkan rekomendasi aplikasi yang digunakan oleh pengguna masing-masing setiap kasus mendapatkan 1 aplikasi yang digunakan oleh karena itu dari 80 kasus didapatkanlah 80 aplikasi yang direkomendasikan dan digunakan karena tidak ada kasus yang tidak mendapatkan sebuah rekomendasi yang tidak digunakan.

Kolom *False-Positive* memiliki jumlah sebanyak 78 aplikasi, hal ini berasal dari kasus-kasus yang diujikan beberapa diantara memiliki aplikasi-aplikasi yang diabaikan dan beberapa diantaranya tidak, masing-masing kasus berkontribusi mulai dari 0 hingga 7 aplikasi yang diabaikan tergantung pada hasil rekomendasi yang diberikan. Dari hasil seluruh kasus yang ada ditemukanlah 78 aplikasi yang direkomendasikan namun tidak digunakan oleh pengguna.

Kolom *False-Negative* memiliki jumlah sebanyak 4 aplikasi, jumlah ini berasal dari kasus-kasus yang diujikan beberapa diantaranya memiliki *feedback* yang menyatakan bahwa hasil

rekomendasi tidak memuaskan dan memberikan masukan sesuai dengan aplikasi yang dibuka oleh pengguna tersebut yang masih dalam konteks masukan yang sama dengan yang dimasukkan pada sistem dari 8 kasus yang menyatakan ketidakpuasan, 4 diantaranya memberikan masukan aplikasi lain sehingga ditemukanlah hasilnya sebanyak 4 aplikasi.

Untuk kolom *True-Negative* memiliki jumlah sebanyak 5375 aplikasi, jumlah ini berasal dari aplikasi-aplikasi yang tidak atau belum direkomendasikan oleh sistem *Case Retrieval* dan tidak digunakan oleh pengguna dalam konteks variabel yang diinputkan oleh pengguna pada saat melakukan pengujian. Total aplikasi yang digunakan pada tiap kasus adalah 66 aplikasi yang berasal dari asumsi jumlah total aplikasi hanya yang ada pada batasan yaitu total jumlah aplikasi yang ada pada *Case Base*, sehingga total aplikasi adalah 66 pada tiap kasus, tiap kasus memberikan kontribusi sebesar 58 – 65 kasus tergantung pada berapa aplikasi yang telah direkomendasikan kepada pengguna, sehingga ditemukanlah total aplikasi yang tidak atau belum direkomendasikan dan tidak digunakan sebesar 5375 aplikasi. Berikut ini adalah detail perhitungan dari *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy*:

$$Precision = \frac{\#tp}{\#tp + \#fp}$$

$$Precision = \frac{80}{80 + 78} = \frac{80}{158}$$

$$Precision = 0,506$$

Dari nilai tp dan fp yang sudah diketahui, maka dapat ditemukan bahwa hasil dari *Precision Test* adalah 0,506. Detail dari maksud nilai presisi yang sebesar 0,506 ini akan dijabarkan pada bagian pembahasan.

$$Recall = \frac{\#tp}{\#tp + \#fn}$$

$$Recall = \frac{80}{80 + 4} = \frac{80}{84}$$

$$Recall = 0,952$$

Dari nilai tp dan fn yang sudah diketahui, maka dapat ditemukan bahwa hasil dari *Recall Test* adalah 0,952. Detail dari maksud nilai recall yang sebesar 0,952 ini akan dijabarkan pada bagian pembahasan.

$$Accuracy = \frac{\#tp + \#tn}{\#tp + \#fp + \#fn + \#tn}$$

$$Accuracy = \frac{80 + 5375}{80 + 78 + 4 + 5375} = \frac{5455}{5537}$$

$$Accuracy = 0,985$$

Dari nilai tp, fp, fn dan tn yang sudah diketahui, maka dapat ditemukan bahwa hasil dari *Accuracy Test* adalah 0,985. Detail dari maksud nilai *accuracy* yang sebesar 0,985 ini akan dijabarkan pada bagian pembahasan.

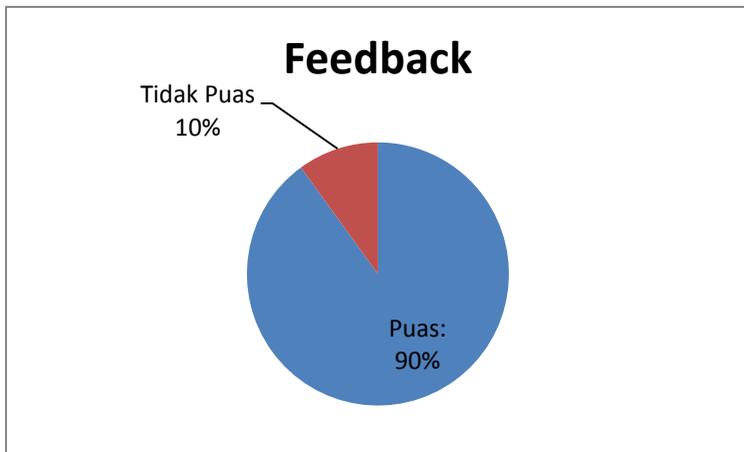
6.1.3. Perbandingan Feedback Rekomendasi

Dari hasil yang ada pada tahapan pengujian, didapatkan juga *feedback* rekomendasi dari pengguna. *Feedback* hanya menggunakan dua opsi yaitu ‘puas’ dan ‘tidak puas’. *Feedback* ini digunakan untuk melakukan tahapan revisi kasus yang akan dimasukkan pada *case base* selanjutnya dalam metode *Case Based Reasoning*. Ketika pengguna tidak puas dengan rekomendasi yang diberikan oleh sistem *Case Retrieval*, pengguna bisa mengisikan aplikasi lain selain yang direkomendasikan namun masih dalam konteks kasus yang sama persis dengan yang diinputkannya sebagai bentuk

tahapan revisi dalam metode *Case Based Reasoning*. Kemudian solusi rekomendasi tersebut akan disimpan sebagai bentuk tahapan retain dalam metode *Case Based Reasoning*. Berikut ini adalah perbandingan *feedback* rekomendasi antara ‘puas’ dan ‘tidak puas’:

Tabel 6.3 Jumlah feedback yang didapat

Feedback	Jumlah
Puas:	72
Tidak Puas	8



Gambar 6.4 Pie Chart feedback yang didapat

Dari tabel 6.3 dan gambar 6.1 dapat diketahui bahwa presentase *feedback* ‘puas’ sebesar 90% dengan jumlah 72 kasus dan *feedback* ‘tidak puas’ sebesar 10% dengan jumlah 8 kasus. Detail analisa dari hasil perbandingan *feedback* ini akan dibahas di bagian pembahasan.

6.2. Pembahasan

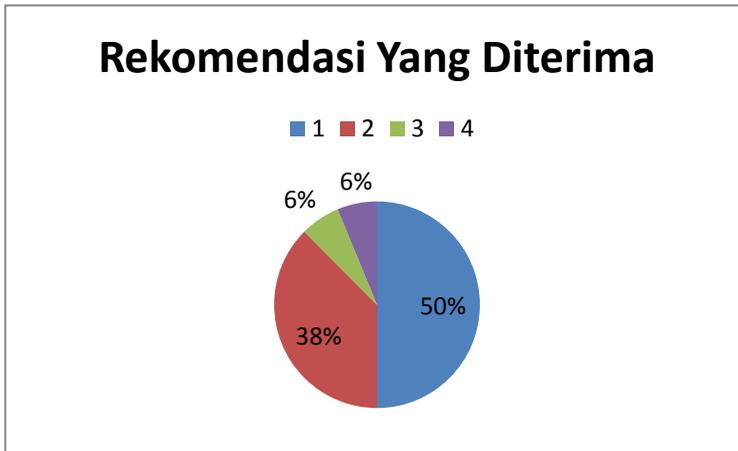
Dalam bagian pembahasan akan dijelaskan dan dianalisa secara detil mengenai hasil yang didapatkan. Berdasarkan hasil yang sudah dipaparkan diatas dari segi hasil rekomendasi, pengujian, dan *feedback*. Berikut ini adalah pembahasan terkait:

6.2.1. Analisa Hasil Rekomendasi

Hasil rekomendasi akan dibahas secara detil dalam hasil pembagian masing-masing pengguna. Berikut ini adalah hasilnya:

6.2.1.1. User 1

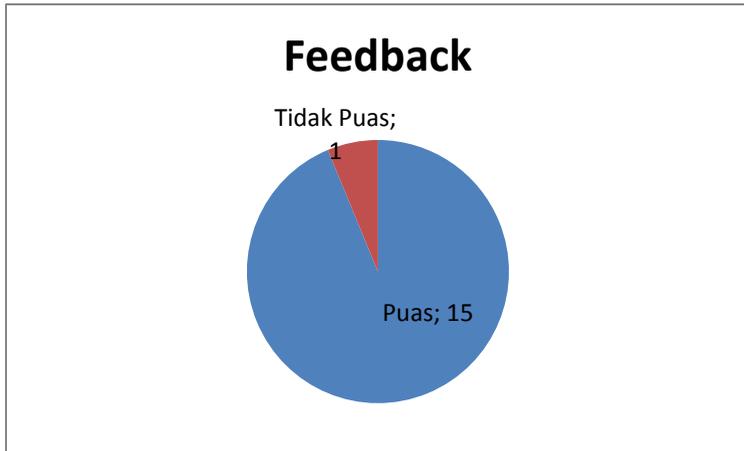
User 1 merupakan *user* pertama yang melakukan pengujian. Gambar 6.2 akan menunjukkan urutan rekomendasi yang diterima oleh *user 1*:



Gambar 6.5 Pie Chart rekomendasi yang diterima oleh user 1

Dari rekomendasi yang diterima, *user 1* lebih memilih rekomendasi ke-1 tanpa menggeser kasus yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa *user 1* memiliki banyak preferensi yang sama dengan kasus sebelumnya. Selain itu dari 50%

rekomendasi selain rekomendasi yang pertama, mempengaruhi tingkat presisi sehingga menjadi lebih rendah.



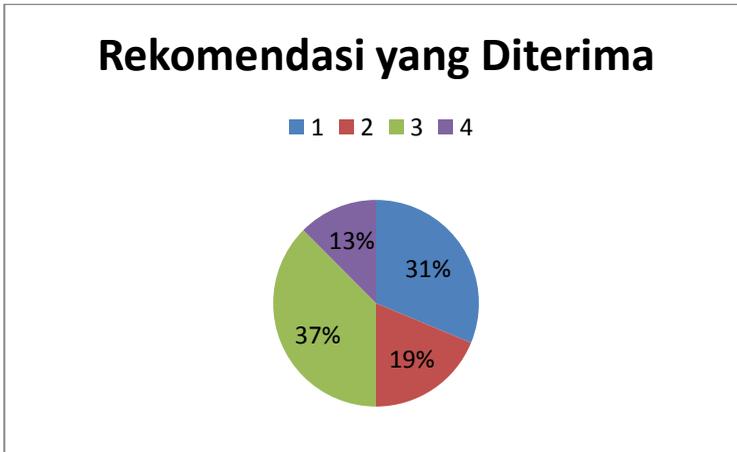
Gambar 6.6 Pie Chart feedback yang diberikan oleh user 1

Selain rekomendasi yang diterima, hal yang perlu diperhatikan lainnya adalah perbandingan feedback. Terlihat dalam gambar 6.3, bahwa *User 1* hanya mendapatkan 1 kasus rekomendasi dimana dia tidak puas terhadap hasilnya.

Dari hasil rekomendasi yang diterima dan feedback rekomendasi *user 1* ditemukan bahwa *User 1* lebih sering menerima rekomendasi pertama daripada rekomendasi berikut-berikutnya, selain itu dari segi *feedback user 1* seringkali puas dengan rekomendasi yang didapatkannya.

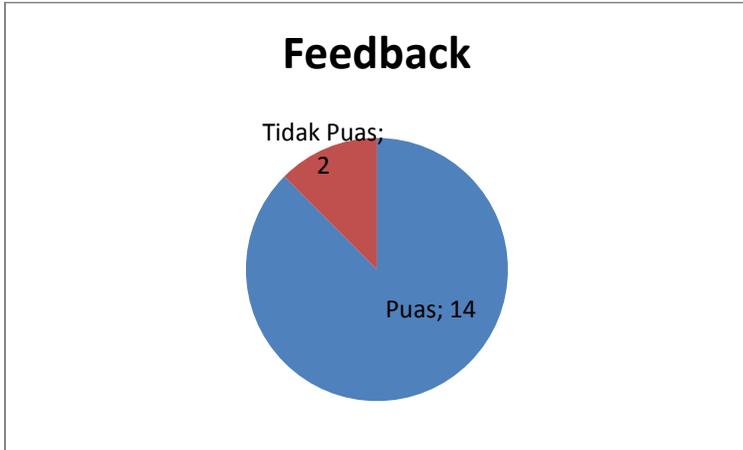
6.2.1.2. User 2

User 2 merupakan *user* kedua yang melakukan pengujian setelah *user* pertama. Hal ini berarti semua kasus masukan dari *user* pertama akan jadi acuan tambahan dalam merekomendasikan aplikasi. Gambar 6.4 akan menunjukkan urutan rekomendasi yang diterima oleh *user 2*:



Gambar 6.7 Pie Chart rekomendasi yang diterima oleh user 2

Sama halnya dengan *user 1*, *user 2* juga memiliki range rekomendasi mulai dari 0 – 3 kali pergeseran rekomendasi aplikasi yang diberikan. Namun yang membedakan disini adalah rekomendasi pertama tidak merupakan rekomendasi yang paling sering digunakan oleh *user 2*. *User 2* seringkali melakukan pergeseran rekomendasi aplikasi sebanyak 69% melakukan pergeseran rekomendasi, hanya 31% saja rekomendasi yang tidak digeser dan langsung digunakan. Hal ini mempengaruhi tingkat presisi sehingga menjadi lebih rendah.



Gambar 6.8 Pie Chart feedback yang diberikan oleh user 2

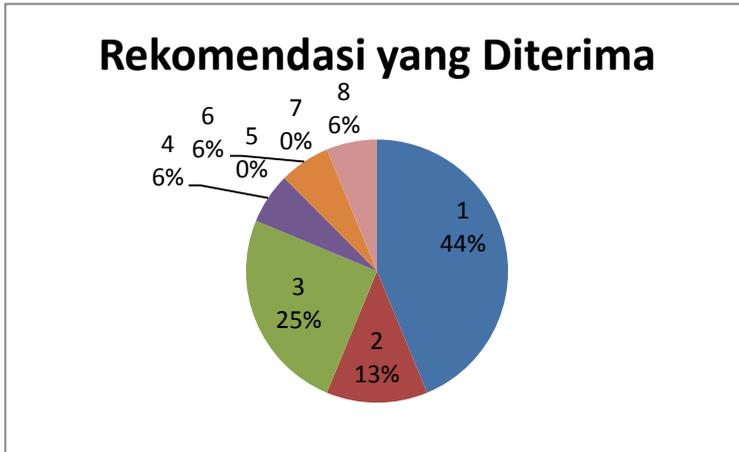
Dari sisi *feedback* yang diberikan, terlihat dalam gambar 6.5 bahwa *User 2* hanya mendapatkan 2 kasus rekomendasi dimana dia tidak puas terhadap hasilnya. Lebih banyak 1 kasus daripada *User 1* yang hanya mendapatkan 1 kasus yang diberi *feedback* tidak puas.

Dari hasil rekomendasi yang diterima dan *feedback* rekomendasi *user 2* ditemukan bahwa *User 2* lebih sering menerima rekomendasi setelah rekomendasi pertama daripada rekomendasi pertama, selain itu dari segi *feedback user 2* seringkali puas dengan rekomendasi yang didapatkannya. Namun adanya penurunan dari segi presisi rekomendasi dimana *user 2* tidak langsung menggunakan hasil rekomendasi aplikasi dan semakin besarnya *feedback* yang tidak puas bisa jadi karena *user 2* memiliki preferensi yang sedikit berbeda dengan kebanyakan isi kasus pada case base.

6.2.1.3. User 3

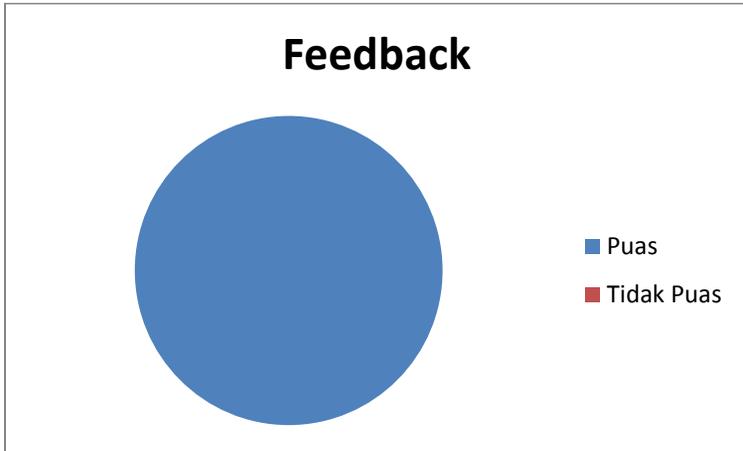
User 3 merupakan *user* ketiga yang melakukan pengujian setelah *user* pertama dan *user* kedua. Hal ini berarti semua kasus masukan dari *user* pertama dan kedua akan jadi acuan

tambahan dalam merekomendasikan aplikasi. Gambar 6.6 akan menunjukkan urutan rekomendasi yang diterima oleh *user 3*:



Gambar 6.9 Pie Chart rekomendasi yang diterima oleh *user 3*

Berbeda dengan *user 1* dan *user 2*, *user 3* memiliki lebih banyak variasi dalam menerima hasil rekomendasi. Rekomendasi yang diterima mulai dari rekomendasi pertama hingga kedelapan, dari sini berarti *user 3* menggeser aplikasi hingga paling banyak 7 kali dalam satu kasus. Untuk rekomendasi pertama yang langsung diterima oleh *user 3* sebanyak 46% dari total rekomendasi yang didapatkannya. 54% sisanya *user 3* memilih rekomendasi dengan menggeser rekomendasi aplikasi yang disediakan oleh sistem. Hal ini mempengaruhi tingkat presisi sehingga menjadi lebih rendah.



Gambar 6.10 Pie Chart feedback yang diberikan oleh user 3

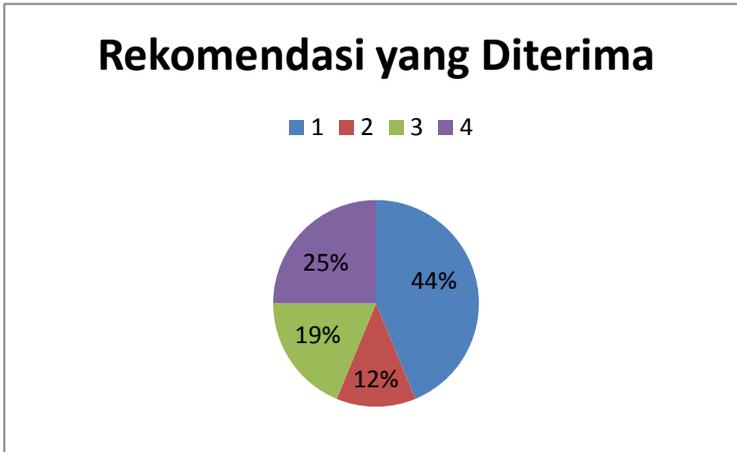
Dari sisi *feedback* yang diberikan, terlihat dalam gambar 6.7 bahwa *User 3* tidak mendapatkan kasus rekomendasi dimana dia tidak puas terhadap hasilnya. Sejah ini dari ketiga *user*, *user 3* memiliki rasio *feedback* yang paling baik dari ketiga *user* lainnya karena tidak memiliki jawaban rekomendasi yang tidak puas.

Dari hasil rekomendasi yang diterima dan *feedback* rekomendasi *user 3* ditemukan bahwa *User 3* lebih sering menerima rekomendasi setelah rekomendasi pertama daripada rekomendasi pertama, selain itu dari segi *feedback user 2* selalu puas dengan rekomendasi yang didapatkannya. Namun adanya penurunan dari segi presisi rekomendasi dimana *user 3* tidak langsung menggunakan hasil rekomendasi aplikasi. *User 3* juga tidak mendapatkan rekomendasi yang tidak memuaskan sehingga menambah rasio dari *feedback* rekomendasi.

6.2.1.4. User 4

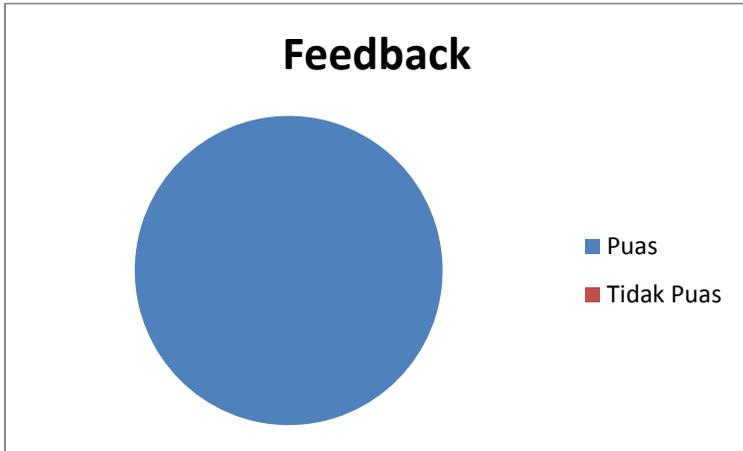
User 4 merupakan *user* keempat yang melakukan pengujian setelah *user* pertama, *user* kedua, dan *user* ketiga. Hal ini berarti semua kasus masukan dari *user* pertama, *user* kedua,

dan *user* ketiga akan jadi acuan tambahan dalam merekomendasikan aplikasi. Gambar 6.8 akan menunjukkan urutan rekomendasi yang diterima oleh *user* 4:



Gambar 6.11 Pie Chart rekomendasi yang diterima oleh *user* 4

Sama halnya dengan *user* 1, *user* 4 memiliki 4 variasi dalam menerima hasil rekomendasi. Rekomendasi yang diterima mulai dari rekomendasi pertama hingga keempat, dari hal tersebut dapat diketahui berarti *user* 4 menggeser aplikasi hingga paling banyak 3 kali dalam satu kasus. Untuk rekomendasi pertama yang langsung diterima oleh *user* 3 sebanyak 44% dari total rekomendasi yang didapatkannya. 56% sisanya *user* 4 memilih rekomendasi dengan menggeser rekomendasi aplikasi yang disediakan oleh sistem. Hal ini mempengaruhi tingkat presisi sehingga menjadi lebih rendah. Namun karena rekomendasi dari *user* 4 hanya hingga rekomendasi ke-4, dapat diketahui bahwa *user* 4 berkontribusi lebih sedikit dalam pengurangan hasil Precision Test yang didapat.



Gambar 6.12 Pie Chart feedback yang diberikan oleh user 4

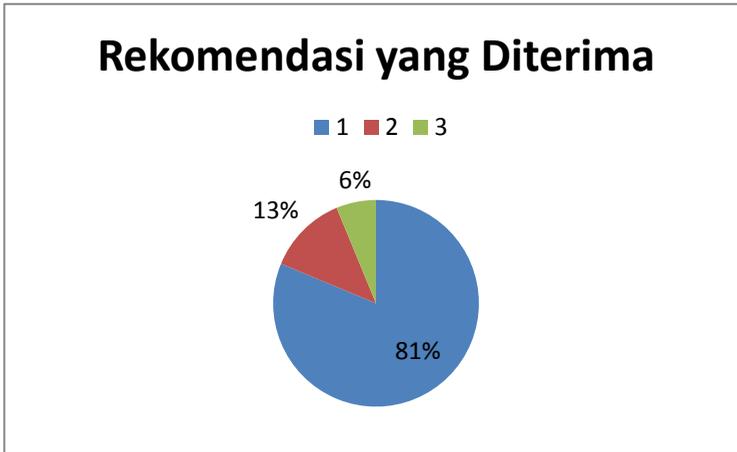
Untuk *feedback*, terlihat dalam gambar 6.9 bahwa *User 4* tidak mendapatkan kasus rekomendasi dimana dia tidak puas terhadap hasilnya. Se jauh ini dari keempat *user*, *user 4* memiliki rasio *feedback* yang sama dengan *user 3* karena tidak memiliki jawaban rekomendasi yang tidak puas, dan menjadi salah satu alasan mengapa rasio *feedback* cukup baik.

Dari hasil rekomendasi yang diterima dan *feedback* rekomendasi *user 4* ditemukan bahwa *User 4* lebih sering menerima rekomendasi setelah rekomendasi pertama daripada rekomendasi pertama, selain itu dari segi *feedback user 4* selalu puas dengan rekomendasi yang didapatkannya. Dari segi presisi, *user 4* juga berkontribusi lebih sedikit dalam menurunkan nilai Precision Test daripada *user 3*.

6.2.1.5. User 5

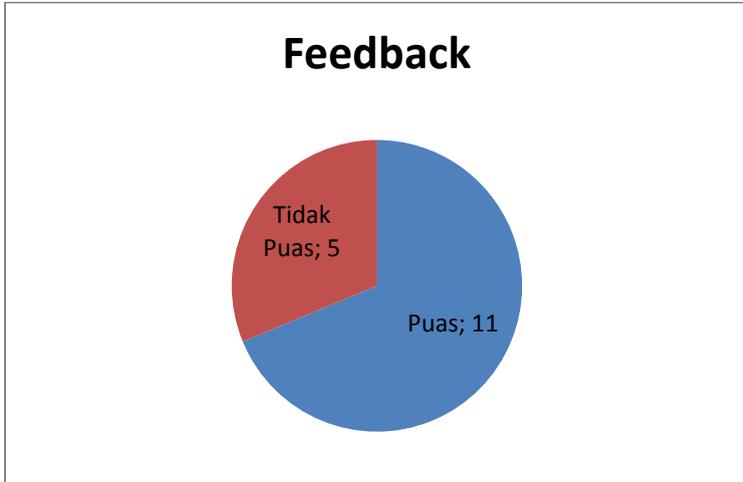
User 5 merupakan *user* kelima yang melakukan pengujian setelah *user* pertama, *user* kedua, *user* ketiga, dan *user* keempat. Hal ini berarti semua kasus masukan dari *user* pertama, *user* kedua, *user* ketiga, dan *user* keempat akan jadi acuan tambahan dalam merekomendasikan aplikasi. Gambar

6.10 akan menunjukkan urutan rekomendasi yang diterima oleh *user 5*:



Gambar 6.13 Pie Chart rekomendasi yang diterima oleh *user 5*

Dari rekomendasi yang diterima oleh pengguna, *user 5* memiliki variasi yang sangat baik dibandingkan keempat pengguna lainnya. *User 5* hanya memiliki 3 variasi yaitu rekomendasi pertama, kedua, dan ketiga. Dari rasio yang diterima pun *user 5* memiliki presentase yang paling besar ketika mengambil rekomendasi yang pertama yaitu 81% sedangkan presentase untuk mengambil rekomendasi yang lain yaitu 19%. Dari segi presisi, *user 5* memiliki kontribusi paling sedikit untuk mengurangi nilai Presisi, dengan kata lain, *user 5* adalah pengguna terbaik dalam hal presisi. Hal ini bisa berarti bahwa setelah diuji keempat pengguna lain, sistem Case Retrieval dan Case Base mengalami peningkatan yang cukup baik dari segi presisi.



Gambar 6.14 Pie Chart feedback yang diberikan oleh user 5

Untuk *feedback*, terlihat dalam gambar 6.11 bahwa *User 5* mendapatkan rasio yang paling jelek dalam memberikan *Feedback*, karena 5 dari 16 kasus yang diuji, diberikan *feedback* 'tidak puas'.

Dari hasil rekomendasi yang diterima dan *feedback* rekomendasi *user 5* ditemukan bahwa *user 5* memiliki rasio presentase rekomendasi yang diterima paling baik dari semua pengguna yang melakukan pengujian, hal ini bisa terjadi karena *user 5* adalah yang terakhir dalam melakukan pengujian sehingga bisa saja, training kasus sudah dilakukan dengan baik dan Case Base sudah bisa memenuhi kebutuhan *user 5* tanpa mengeluarkan terlalu banyak rekomendasi atau *user 5* memiliki banyak preferensi aplikasi dengan kasus-kasus yang ada dalam Case Base. Namun dari segi *feedback user 5* memiliki rasio yang paling jelek dibanding dengan pengguna lainnya dengan 5 kasus yang tidak memuaskan, hal ini bisa juga diakibatkan karena *user 5* terlalu sering mengambil rekomendasi paling awal.

6.2.2. Analisa Hasil Precision, Recall, dan Accuracy Test

Berikut ini adalah hasil penjabaran dari *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy Test*. Untuk hasil dari *Precision Test* ditemukan bahwa total *Precision* dalam penelitian ini sebesar 0,506 jika dijadikan presentase maka akan menjadi sebesar 50,6%. Sedangkan untuk *Recall* dalam penelitian ini ditemukan nilainya sebesar 0,952 jika dijadikan presentase maka akan menjadi sebesar 95,2%. Dan untuk *Accuracy* dalam penelitian ini ditemukan nilainya sebesar 0.985 jika dijadikan presentase maka akan menjadi sebesar 98,5%. Nilai atau presentase ini belum bisa dinilai pengujiannya sebelum ditentukan akan menggunakan berapa *confidence* minimal yang akan digunakan.

Maka berdasarkan penelitian yang berfokus pada evaluasi sistem rekomendasi sebagai pembandingnya, dipilihlah tingkat *confidence* nya sejumlah 0.95 [17]. Dari tingkat *confidence* 0.95 maka didapatkan penilaian berikut.

Dari segi *Precision Test* yang memiliki hasil hanya 0.506, ternyata berdasarkan tingkat *confidence* 0.95 nilai *precision* ini tidak baik dan dinilai kurang. Batas dari nilai *Precision* yang baik adalah 0.761. Hasil dari *Precision Test* ini mendapatkan hasil yang kurang karena banyaknya pengguna yang melakukan penggeseran rekomendasi dan beberapa pengguna bahkan menggeser aplikasi hingga 7 kali rekomendasi hal ini tentu berdampak pada semakin turunnya nilai *Precision* karena semakin banyak rekomendasi aplikasi yang tidak digunakan. Nilai *Precision* yang rendah ini berarti bahwa rekomendasi yang diberikan oleh sistem *Case Retrieval* dan *Case Base* belum efisien karena masih tingginya jumlah aplikasi yang direkomendasikan namun tidak digunakan atau diabaikan, sehingga perlu untuk menambah kasus ke depannya terhadap *Case Base* yang dimiliki agar rekomendasi semakin efisien. Kemungkinan penyebab terjadinya banyak penggeseran rekomendasi antara lain adalah tingkat keragaman demografi yang tinggi dalam *Case Base*, kurangnya jumlah kasus yang

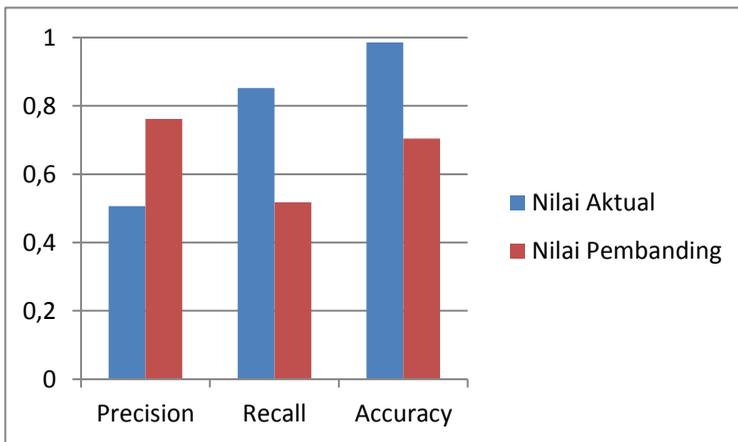
ada dalam *Case Base*, dan perbedaan preferensi antara pengguna dengan kasus-kasus yang dimiliki dalam *Case Base*. Dari segi *Recall Test* yang memiliki hasil 0.952 ternyata berdasarkan tingkat *confidence* 0.95, nilai *recall* ini masuk dalam kategori yang baik. Batas pembandingan dari nilai *recall* ini adalah 0.518. Sehingga dapat dikatakan dari segi *Recall*, metode ini sudah bisa dibilang sangat baik karena selisih yang begitu tinggi terhadap pembandingnya. Hal ini karena mayoritas kasus yang diuji oleh pengguna mendapatkan *feedback* yang puas sehingga tidak membuka aplikasi lain dikonteks yang sama, hanya terdapat 4 kasus dimana pengguna tidak puas dengan rekomendasi yang dihasilkan dan membuka aplikasi lain dikonteks yang sama dengan inputan rekomendasi. Nilai *Recall* yang tinggi ini berarti bahwa kebanyakan aplikasi yang dibuka oleh pengguna pada saat menginputkan konteks berasal dari rekomendasi sistem *Case Retrieval* dan *Case Base*, jarang sekali membuka aplikasi diluar rekomendasi yang dihasilkan. Hal ini bisa disebabkan karena cukup banyak variasi aplikasi yang ada di dalam *Case Base* atau kasus yang ada dalam *Case Base* sudah merepresentasikan penggunaan aplikasi yang dimiliki oleh pengguna.

Dari segi *Accuracy Test* yang memiliki hasil 0.985 ternyata berdasarkan tingkat *confidence* 0.95, nilai *Accuracy* ini termasuk dalam kategori yang baik. Batas pembandingan nilai *Accuracy* ini adalah 0.704. Sehingga dapat dikatakan dari segi *Accuracy*, metode ini sudah bisa dibilang sangat baik karena sudah melewati batas pembandingan nilai dan hampir mendekati presentase 100%. Hal ini bisa terjadi karena banyaknya jumlah aplikasi yang digunakan oleh pengguna yang berasal dari rekomendasi sistem *Case Retrieval* dan *Case Base* dan juga banyak pula aplikasi yang tidak dibuka oleh pengguna dan tidak atau belum direkomendasikan oleh sistem *Case Retrieval* dan *Case Base* sebatas variasi aplikasi yang ada pada *Case Base*. Nilai *Accuracy* yang tinggi ini berarti bahwa rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem *Case*

Retrieval dan *Case Base* sudah memiliki hasil yang efektif terbukti dari hasil rekomendasi yang tepat dan hasil non rekomendasi yang terbukti tidak perlu direkomendasikan juga tepat. Hal ini bisa disebabkan karena cukup banyak variasi aplikasi yang ada di dalam *Case Base* dan kasus yang direkomendasikan kepada pengguna sudah sesuai dengan kebutuhan penggunaan aplikasinya.

Tabel 6.4 Perbandingan nilai Precision, Recall, dan Accuracy antara nilai aktual dengan nilai pembanding

	Nilai Aktual	Nilai Pembanding
Precision	0.502	0.761
Recall	0.852	0.518
Accuracy	0.985	0.704



Gambar 6.15 Bar Chart dari perbandingan nilai Precision, Recall, dan Accuracy antara nilai aktual dengan nilai pembanding

Sehingga dari ketiga pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem *Case Retrieval* dan *Case Base* sudah menghasilkan rekomendasi yang efektif yang dapat dilihat pada nilai *Accuracy* yang tinggi dan rekomendasinya sudah mencakupi sebagian besar penggunaan aplikasi pengguna

sesuai dengan input konteks yang dapat dilihat pada nilai Recall yang tinggi, namun masih perlu perbaikan karena belum mampu menghasilkan rekomendasi yang efisien yang dapat dilihat pada nilai Precision yang cukup rendah. Untuk meningkatkan nilai Precision yang rendah diperlukan penambahan kasus yang lebih banyak lagi namun dengan demografi pengguna yang sama atau mendekati dengan responden dari pengumpulan kasus.

6.2.3. Analisa Hasil Feedback

Dari bagian hasil *feedback* diketahui bahwa presentase *feedback* 'puas' sebesar 90% dengan jumlah 72 kasus dan *feedback* 'tidak puas' sebesar 10% dengan jumlah 8 kasus. Hasil presentase kepuasan 90% ini menunjukkan hasil yang cukup baik, 10% dari *feedback* yang 'tidak puas' bisa disebabkan oleh beberapa pengguna yang memiliki preferensi berbeda. Seperti halnya pada salah satu pengguna yang melakukan pengujian yaitu *user 5*, seperti yang sudah dibahas pada bagian pembahasan tiap pengguna, pengguna ini selalu memberikan *feedback* 'tidak puas' untuk setiap aplikasi yang bersifat *Chat App* seperti LINE, WhatsApp, BBM, dsb. Dari salah satu fakta tersebut bisa diketahui bahwa preferensi pengguna dalam mengambil rekomendasi juga menjadi hal yang penting untuk menambah rating *feedback* menjadi lebih baik.

Selain dari sisi *feedback*, 4 dari 8 kasus yang memiliki *feedback* 'tidak puas' ini, memiliki atribut tambahan yaitu aplikasi yang dibuka selain aplikasi yang direkomendasikan sehingga pada bagian penempatan kuadran untuk *Precision*, *Recall* & *Accuracy Test* ditempatkan pada aplikasi yang berada pada kuadran *tn(true-negative)* yaitu aplikasi yang digunakan oleh pengguna namun belum atau tidak direkomendasikan oleh sistem. Sehingga ditemukan bahwa setengah dari *feedback* yang menunjukkan hasil 'tidak puas' mengurangi poin hasil *recall* dan *accuracy*.

Secara tidak langsung ada hubungan antara hasil *feedback* dan hasil *Recall* dan *Accuracy Test*. Sehingga perlu adanya usaha-usaha untuk mengurangi presentase *feedback* yang ‘tidak puas’. Usaha-usaha yang bisa dilakukan untuk mengurangi presentase tersebut adalah dengan menambah kasus lebih banyak lagi dengan cara melakukan training kasus lebih intensif. Dengan semakin bertambahnya pengguna yang melakukan penggunaan terhadap sistem *Case Retrieval* dan *Case Base*, maka antisipasi terhadap pengguna yang memiliki perbedaan preferensi dengan kebanyakan kasus yang ada pada *Case Base* bisa dilakukan dengan harapan perbedaan preferensi terhadap pengguna tertentu dapat dicakup dalam beberapa kasus referensi masa lalu yang hampir sama seperti halnya pada *User 5* dalam tahapan pengujian.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab penutup ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengerjaan Tugas Akhir dan saran untuk pengembangan penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini. Kesimpulan akan disusun berdasarkan rumusan masalah yang sudah dipaparkan dan saran akan disusun berdasarkan kekurangan hasil penelitian yang sudah dijelaskan.

7.1. Kesimpulan

Dari perumusan masalah yang sudah didefinisikan sebelumnya, ditemukan kesimpulan sebagai berikut:

Untuk mendapatkan kecenderungan penggunaan aplikasi *mobile* pada pengguna yang dapat diukur, digunakan sebuah *framework* penggunaan aplikasi *mobile* yang didasarkan dari sebuah konteks. Konteks-konteks tersebut yang akan dijadikan sebuah dasaran kasus atas seorang pengguna yang menggunakan sebuah aplikasi *mobile*. Tahapan pengambilan kasus dalam sampel *case base* yang dilakukan adalah dengan menentukan jumlah responden yang digunakan dalam pengumpulan kasus, kemudian menentukan pula demografi dari responden tersebut sebagai sebuah batasan penelitian.

Dengan metode *case based reasoning* proses pendefinisian sebuah kasus dilakukan dengan cara melakukan *similarity assessment* dengan model bobot yang sudah disusun sesuai dengan kelompok konteks variabel yang telah dikumpulkan. Kasus yang dikumpulkan memiliki tingkat akurasi sebesar 98% setelah dilakukan tahapan pengujian terhadap *Case Base* yang ada. Tahapan penghitungan akurasi dilakukan dengan menggunakan metode *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy Test*.

Rekomendasi Aplikasi Mobile dengan menggunakan metode *Case Based Reasoning* memiliki performa rekomendasi yang cukup baik dari segi efektifitas, dilihat dari nilai *Recall* dan

Accuracy yang dihasilkan sudah cukup tinggi yaitu 0.852 dan 0.985. Namun rekomendasi aplikasi mobile ini memiliki performa yang buruk dari segi efisiensi, dilihat dari nilai *Precision* yang cukup rendah yaitu 0.502. Sehingga bisa dikatakan bahwa kelebihan dari metode *Case Based Reasoning* yang digunakan dalam rekomendasi aplikasi *mobile* adalah memiliki akurasi dan efektivitas yang cukup tinggi dalam memberikan hasil rekomendasi dengan asumsi jumlah kasus sudah merepresentasikan permasalahan umum, namun kekurangannya adalah metode ini memerlukan banyak sekali tahapan revisi solusi atau training kasus untuk memperoleh hasil rekomendasi yang benar-benar efisien, karena dalam penelitian ini hasil efisiensi rekomendasi cukup rendah dengan training kasus sebanyak 80 kali.

7.2. Saran

Dari kekurangan hasil penelitian yang sudah dijelaskan didapatkan saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Rekomendasi aplikasi *mobile* dengan metode *Case Based Reasoning* memerlukan banyak kasus sebagai acuan untuk menghasilkan rekomendasi yang baik, dalam penelitian ini kasus total yang dikumpulkan adalah sejumlah 864 kasus setelah mendapatkan revisi solusi. Dari jumlah kasus tersebut ternyata ditemukan bahwa nilai *accuracy* dan *recall* menghasilkan hasil yang baik namun masih memiliki nilai *precision* yang jelek, sehingga perlu adanya penambahan kasus dengan pengujian dan revisi solusi agar nilai *precision* dapat meningkat.
2. Salah satu batasan dalam penelitian ini adalah dalam penggunaan metode *Case Based Reasoning*, tahapan *Revise & Retain* tidak dilakukan dalam sistem karena dalam penelitian ini hanya menggunakan sistem *Case Retrieval* yang dibuat dari *tools* MyCBR. Sehingga perlu adanya pembuatan sistem *Case Based*

Reasoning secara utuh agar tahapan *Revise & Retain* tidak dilakukan diluar sistem, hal ini perlu dilakukan agar tidak perlu lagi melakukan pencatatan pada setiap penggunaan yang ada.

3. Batasan lain dalam penelitian ini adalah adanya batasan demografi. Dengan membatasi demografi tentu rekomendasi dapat lebih fokus karena tidak memperhatikan variabel yang terkait pada *user*, namun kedepannya perlu dilakukan penelitian dengan melibatkan variabel pada pengguna sebagai salah satu acuan rekomendasi agar rekomendasi aplikasi dapat digunakan dan dijadikan sebuah hasil yang dapat langsung diimplementasikan apabila sudah layak untuk digunakan.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN A : DATA HASIL PENGUMPULAN KASUS

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Xiao Xia, Xiaodong Wang, Jian Li, and Xingming Zhou, "Multi-objective mobile app recommendation: A system-level collaboration approach," 2013.
- [2] Choonsung Shin, Jin-Hyuk Hong, and Anind K. Dey, "Understanding and Prediction of Mobile Application Usage for Smart Phones," Carnegie Mellon University, Human-Computer Interaction Institute, Pittsburgh, 2012.
- [3] Robin Burke, "The Wasabi Personal Shopper: A Case-Based Recommender Systems," in *AAAI*, Irvine, 1999.
- [4] F. Ricci, *Intro to Recommender Systems Handbook*. LLC: Springer Science + Business Media, 2011.
- [5] Joeran Beel and Stefan Langer, "Recommender Systems: A Literature Survey," 2013.
- [6] MG Siegler. (2008, June) Venture Beat.
- [7] AppBrain. (2014, December) AppBrain.
- [8] Developer Economics, "Developer Economics Q3 Report," 2013.
- [9] Loren Hill, *Beyond Recommender Systems Helping People Help Each Other.:* Addison-Wesley, 2001.
- [10] Vincent W Zheng and et al, "Collaborative Filtering Meets Mobile Recommender: A User Centered Approach," in *Twenty-Fourth AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-10)*, 2007.
- [11] Efraim Turban, *Decision Support and Business Intelligence System 9th Edition.:* Prentice Hall, 2010.
- [12] Guy Shani and Asela Gunawardana, "Evaluating

Recommendation Systems," pp. 16-18, 2009.

- [13] myCBR. myCBR Background. [Online]. <http://mycbr-project.net/background.html>
- [14] M Kriegsman, "Building a Case-Based Help Desk Application - IEEE Expert," *AI In Corporate Service & Support*, pp. 20-24, 1993.
- [15] Avelino Gonzales, Lingli Xu, and Uma M Gupta, "Validation Techniques for Case-Based Reasoning Systems," 1997.
- [16] Nielsen Company, "Situational Usage of Apps: 2nd Quarter Cross Platform Report," 2014.
- [17] Weiyang Lin, Sergio A Alvarez, and Carolina Ruiz, "Efficient Adaptive-Support Association Rule Mining for Recommender Systems," in *Microsoft Conference*, 2001.

Tabel A. 1 Hasil pengumpulan kasus dari responden 1

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
14-Apr	LINE	2	A	B	B	LINE	C	2	A	D	C	C	B	A	B
	WhatsApp	2	B	B	B	LINE	C	1	A	C	C	A	B	A	B
	LINE	2	D	C	C	WhatsApp	C	2	B	C	A	C	B	C	B
15-Apr	Facebook Messenger	3	B	C	C	LINE	C	1	B	A	A	C	B	C	B
	LINE	3	B	B	B	Facebook Messenger	C	0	B	A	A	A	B	A	B
	LINE	3	B	C	B	LINE	C	0	A	C	C	A	B	A	B
	LINE	3	C	B	C	LINE	C	0	A	B	B	C	B	A	B
16-Apr	Facebook	4	B	B	C	LINE	C	2	C	A	A	A	B	A	B
	LINE	4	C	C	C	Facebook	C	1	C	C	C	C	B	C	B
	LINE	4	B	B	B	LINE	C	2	B	E	B	C	B	A	B
	Facebook	4	B	B	C	LINE	C	2	B	F	B	C	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	WhatsApp	4	C	C	C	Facebook	C	3	B	F	C	C	B	C	B
	BBM	4	C	C	B	WhatsApp	C	2	A	E	C	A	B	A	B
	LINE	4	C	B	B	BBM	C	1	A	C	B	A	B	A	B
	LINE	4	D	B	C	LINE	C	1	A	F	C	A	B	A	B
17-Apr	LINE	5	A	B	C	LINE	C	1	C	F	B	A	B	A	B
	LINE	5	B	B	B	LINE	C	1	C	F	C	C	B	A	B
	LINE	5	C	B	B	LINE	C	0	C	E	A	A	B	C	B
	Facebook	5	C	B	C	LINE	C	1	B	C	A	A	B	C	B
	WhatsApp	5	C	C	C	Facebook	C	2	B	D	B	C	B	C	B
	LINE	5	D	C	C	WhatsApp	C	3	A	D	C	C	B	A	B
18-Apr	DuoLingo	6	A	B	B	LINE	C	0	A	F	C	C	B	A	B
	W3 Apps	6	A	B	C	DuoLingo	C	0	A	F	A	A	B	C	B
	LINE	6	B	B	C	W3 Apps	C	0	B	G	A	A	B	C	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE	6	C	C	B	LINE	C	1	C	G	A	A	B	C	B
	LINE	6	D	C	B	LINE	C	1	B	C	B	C	B	A	B
19-Apr	Talking Angela	7	A	B	B	LINE	C	2	B	C	B	B	B	A	B
	DuoLingo	7	B	B	C	Talking Angela	C	3	C	C	C	C	B	C	B
	LINE	7	B	C	C	DuoLingo	C	2	A	F	C	C	B	C	B
	LINE	7	C	C	B	LINE	C	2	B	D	A	A	B	A	B
	WhatsApp	7	D	C	B	LINE	C	1	C	E	B	B	B	C	B
20-Apr	Facebook	1	A	C	B	WhatsApp	C	2	B	C	B	C	B	C	B
	Twitter	1	B	C	B	Facebook	C	2	A	D	C	A	B	A	B

Tabel A. 2 Hasil pengumpulan kasus dari responden 2

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konkresi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	LoKasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
20-Apr	LINE	1	A	B	A	LINE	C	2	A	D	A	C	B	C	B
	WhatsApp	1	A	B	A	LINE	C	3	A	H	B	C	B	C	B
	Instagram	1	A	B	A	WhatsApp	C	2	A	H	C	C	B	C	B
	LINE	1	B	B	A	Instagram	C	3	B	H	D	C	B	C	B
	WhatsApp	1	B	B	A	LINE	C	3	B	H	E	C	B	C	B
	Instagram	1	B	B	A	WhatsApp	C	3	B	H	A	C	B	C	B
	LINE	1	C	B	A	Instagram	C	3	B	H	C	C	B	C	B
	WhatsApp	1	C	B	A	LINE	C	4	A	H	D	C	B	C	B
	Instagram	1	C	B	A	WhatsApp	C	3	A	H	E	C	B	C	B
	LINE	1	D	B	A	Instagram	C	4	A	A	A	C	B	C	B
21-Apr	LINE	2	A	B	A	LINE	C	4	A	D	B	C	B	C	B
	WhatsApp	2	A	B	B	LINE	C	3	A	H	B	C	B	C	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konaksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Instagram	2	A	B	B	WhatsApp	C	2	A	H	C	C	B	C	B
	LINE	2	B	B	B	Instagram	C	3	B	H	C	C	B	C	B
	WhatsApp	2	B	B	A	LINE	C	4	B	H	D	C	B	C	B
	Instagram	2	B	B	A	WhatsApp	C	3	B	H	E	C	B	C	B
	LINE	2	C	B	A	Instagram	C	4	B	H	B	C	B	C	B
	WhatsApp	2	C	B	B	LINE	C	3	A	H	C	C	B	C	B
	Instagram	2	C	B	B	WhatsApp	C	2	B	H	D	C	B	C	B
	LINE	2	D	B	A	Instagram	C	3	A	A	A	C	B	C	B
22-Apr	LINE	3	A	B	B	LINE	C	3	A	H	B	C	B	C	B
	WhatsApp	3	A	B	B	LINE	C	4	B	H	C	C	B	C	B
	Instagram	3	A	B	B	WhatsApp	C	3	A	H	D	C	B	C	B
	LINE	3	B	B	A	Instagram	C	4	A	H	E	C	B	C	B
	WhatsApp	3	B	B	A	LINE	C	3	B	H	A	C	B	C	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Instagram	3	B	B	B	WhatsApp	C	2	B	H	B	C	B	C	B
	Instagram	3	C	B	A	Instagram	C	4	A	H	A	C	B	C	B
	LINE	3	D	B	A	Instagram	C	2	A	A	B	C	B	C	B

Tabel A. 3 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 3

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konkresi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
16-Apr	WhatsApp	4	A	B	A		C	2	A	D	A	B	B	A	B
	LINE	4	A	B	A	WhatsApp	C	3	A	D	A	B	B	A	B
	Ask.FM	4	A	B	A	LINE	C	4	A	D	A	B	B	A	B
	Instagram	4	A	B	A	Ask.FM	C	5	B	C	A	C	B	C	B
	Snapchat	4	A	B	A	Instagram	C	0	B	C	A	C	B	C	B
	Twitter	4	B	B	B	Snapchat	C	1	B	G	D	C	B	A	B
	Ask.FM	4	B	B	B	Twitter	C	4	B	G	D	C	B	A	B
	WhatsApp	4	B	B	B	Ask.FM	C	6	B	G	D	C	B	A	B
	Ask.FM	4	C	B	A	WhatsApp	C	0	A	H	D	B	B	A	B
	Instagram	4	C	B	A	Ask.FM	C	0	A	H	D	B	B	A	B
	Tumblr	4	C	B	A	Instagram	C	0	A	H	D	B	B	A	B
	Cinema 21	4	C	B	A	Tumblr	C	0	A	H	D	B	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konaksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	SoundCloud	4	C	B	A	Cinema 21	C	0	A	H	B	B	B	A	B
	Path	4	C	B	A	SoundCloud	C	0	A	H	B	B	B	A	B
17-Apr	WhatsApp	5	A	B	A	Path	C	0	A	H	A	B	B	A	B
	Instagram	5	A	B	A	WhatsApp	C	0	A	H	A	B	B	A	B
	BBM	5	A	B	A	Instagram	C	0	A	H	A	B	B	A	B
	Ask.FM	5	A	B	A	BBM	C	0	A	H	A	B	B	A	B
	LINE	5	A	B	A	Ask.FM	C	0	A	H	A	B	B	A	B
	Path	5	B	B	A	LINE	C	0	B	C	B	C	B	A	B
	Snapchat	5	B	B	A	Path	C	0	B	C	B	C	B	A	B
	Path	5	C	B	B	Snapchat	C	0	C	G	B	C	B	A	B
	Twitter	5	C	B	B	Path	C	0	C	G	C	C	B	A	B
	IMDb	5	C	B	B	Twitter	C	0	B	G	D	C	B	A	B
	Waze	5	D	B	B	IMDb	C	0	A	H	D	B	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Instagram	5	D	B	B	Waze	C	0	A	H	D	B	B	A	B
18-Apr	WhatsApp	6	A	B	B	Instagram	C	0	A	H	A	B	B	A	B
	Instagram	6	A	B	B	WhatsApp	C	0	A	H	A	B	B	A	B
	Ask.FM	6	A	B	B	Instagram	C	0	A	H	A	B	B	A	B
	Instagram	6	B	B	A	Ask.FM	C	0	B	H	C	B	B	A	B
	Facebook	6	B	B	A	Instagram	C	0	C	G	C	B	B	A	B
	VSCOCAM	6	B	B	A	Facebook	C	0	C	G	C	B	B	A	B
	LINE	6	C	B	A	VSCOCAM	C	0	B	G	D	A	B	A	B
	WhatsApp	6	C	B	B	LINE	C	0	B	G	D	A	B	A	B
19-Apr	LINE	7	A	B	B	WhatsApp	C	0	A	H	A	C	B	A	B
	Instagram	7	A	B	A	LINE	C	0	A	H	A	C	B	A	B
	Snapchat	7	A	B	A	Instagram	C	0	B	H	B	C	B	A	B
	Path	7	B	B	B	Snapchat	C	0	B	H	C	B	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konaksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Facebook	7	B	B	A	Path	C	0	B	H	D	C	B	A	B
	Secret	7	B	B	B	Facebook	C	0	B	H	D	C	B	A	B
	LINE	7	C	B	C	Secret	C	0	A	H	E	C	B	A	B
	WhatsApp	7	C	B	C	LINE	C	0	A	H	E	A	B	A	B
	Instagram	7	C	B	A	WhatsApp	C	0	A	H	E	A	B	A	B
20-Apr	LINE	1	A	B	B	Instagram	C	0	A	H	A	C	B	A	B
	Snapchat	1	A	B	A	LINE	C	0	A	H	B	B	B	A	B
	Facebook	1	B	B	B	Snapchat	C	0	B	H	A	B	B	A	B
	Path	1	B	B	B	Facebook	C	0	C	H	B	C	B	A	B
	Instagram	1	C	B	A	Path	C	0	B	H	C	C	B	A	B
	Ask.FM	1	C	B	B	Instagram	C	0	B	H	B	B	B	A	B
	LINE	1	D	B	C	Ask.FM	C	0	A	H	C	C	B	A	B
21-Apr	WhatsApp	2	A	B	A	LINE	C	0	A	D	A	C	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Locasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE	2	A	B	B	WhatsApp	C	0	A	C	B	C	B	A	B
	Snapchat	2	B	B	B	LINE	C	0	B	H	C	C	B	A	B
	Instagram	2	C	B	B	Snapchat	C	0	A	H	E	B	B	A	B
	Path	2	C	B	A	Instagram	C	0	C	E	D	C	B	A	B
	WhatsApp	2	D	B	B	Path	C	0	A	H	C	A	B	A	B
22-Apr	LINE	3	A	B	A	WhatsApp	C	0	B	H	A	C	B	A	B
	Ask.FM	3	A	B	B	LINE	C	0	B	H	B	C	B	A	B
	WhatsApp	3	B	B	B	Ask.FM	C	0	B	G	B	C	B	A	B

Tabel A. 4 Hasil pengumpulan kasus dari responden 4

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Locasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
17-Apr	LINE	5	A	B	A	LINE	B	3	A	D	B	C	B	B	B
	LINE	5	B	A	A	LINE	B	2	B	G	C	C	B	B	B
	BBM	5	C	B	A	LINE	B	2	B	G	C	C	B	B	B
	WhatsApp	5	D	B	A	BBM	B	3	A	A	B	A	B	B	B
18-Apr	LINE	6	A	B	B	WhatsApp	B	2	A	B	A	C	B	B	B
	LINE	6	B	B	B	LINE	B	3	B	G	B	A	B	B	B
	LINE	6	C	B	A	LINE	B	3	B	G	B	B	B	B	B
	LINE	6	D	B	B	LINE	B	3	A	H	B	B	B	B	B
19-Apr	LINE	7	A	B	B	LINE	B	5	A	D	C	A	B	B	B
	WhatsApp	7	B	B	A	LINE	B	3	B	G	B	A	B	B	B
	LINE	7	C	B	B	WhatsApp	B	2	B	H	B	C	B	B	B
	BBM	7	D	B	B	LINE	B	2	A	A	B	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konaksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
20-Apr	WhatsApp	1	A	B	A	BBM	B	3	B	C	D	A	B	B	B
	LINE	1	B	B	A	WhatsApp	B	3	B	G	B	A	B	B	B
	LINE	1	C	B	B	LINE	B	2	B	G	B	C	B	B	B
	LINE	1	D	B	B	LINE	B	2	A	A	B	C	B	B	B
21-Apr	WhatsApp	2	A	B	A	LINE	B	2	A	D	A	C	B	B	B
	LINE	2	B	B	B	WhatsApp	B	2	B	C	B	C	B	B	B
	BBM	2	C	B	B	LINE	B	2	B	G	B	A	B	B	B
	LINE	2	D	B	B	BBM	B	2	B	H	A	C	B	B	B
22-Apr	LINE	3	A	B	A	LINE	B	5	B	B	B	C	B	B	B
	LINE	3	B	B	A	LINE	B	5	B	C	C	C	B	B	B

Tabel A. 5 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 5

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
14-Apr	Facebook	2	A	B	A		B	3	A	C	A	C	B	C	B
	LINE	2	A	B	A	Facebook	B	3	C	C	A	C	B	B	B
	Facebook	2	B	B	A	LINE	B	3	C	E	B	C	B	B	B
	Instagram	2	B	B	B	Facebook	B	3	C	E	C	C	B	B	B
	Facebook	2	C	B	A	Instagram	C	3	A	A	C	A	A	B	B
	LINE	2	C	B	A	Facebook	C	2	A	A	D	A	B	C	B
15-Apr	Instagram	3	A	B	B	LINE	B	3	B	H	B	C	B	B	B
	LINE	3	C	B	A	Instagram	C	3	A	B	C	C	B	A	B
	Instagram	3	C	B	B	LINE	C	4	A	H	C	C	A	A	B
	Winamp	3	D	B	B	Instagram	C	3	A	A	D	C	B	A	B
16-Apr	Opera Mini	4	A	B	A	Winamp	A	4	C	C	A	C	B	B	B
	LINE	4	A	B	A	Opera Mini	A	5	C	C	A	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konaksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE	4	C	B	A	LINE	C	5	A	H	C	C	A	B	B
	Instagram	4	C	B	A	LINE	C	5	A	H	D	C	A	B	B
	Opera Mini	4	C	B	B	Instagram	C	5	A	B	D	C	B	B	B
	LINE	4	D	B	B	Opera Mini	C	3	A	H	E	C	B	B	B
17-Apr	Opera Mini	5	A	B	A	LINE	C	3	A	H	A	C	B	B	B
	LINE	5	A	B	B	Opera Mini	C	4	A	H	A	C	B	B	B
	Instagram	5	A	B	A	LINE	C	3	A	H	B	C	B	B	B
	Instagram	5	B	B	B	Instagram	C	3	A	H	C	C	B	B	B
	LINE	5	C	B	A	Instagram	C	4	A	H	B	C	B	B	B
	Opera Mini	5	C	B	A	LINE	C	4	A	H	C	A	B	B	B
	Opera Mini	5	D	B	A	Opera Mini	C	4	A	H	E	C	B	B	B
18-Apr	Opera Mini	6	A	B	B	Opera Mini	C	2	A	D	A	B	B	B	B
	LINE	6	A	B	A	Opera Mini	C	3	A	H	A	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Instagram	6	B	B	A	LINE	C	5	A	H	A	C	A	B	B
	Opera Mini	6	B	B	A	Instagram	C	6	A	H	B	C	B	B	B
	Instagram	6	C	B	A	Opera Mini	C	5	A	H	D	C	B	B	B
	Opera Mini	6	D	B	B	Instagram	C	4	A	H	C	B	B	B	B
19-Apr	Instagram	7	B	B	A	Opera Mini	C	5	A	H	A	C	B	B	B
	Opera Mini	7	C	B	A	Instagram	C	4	A	H	D	C	B	B	B
	Flappy Bird	7	C	B	A	Opera Mini	C	5	A	H	D	C	B	B	B
	Facebook	7	D	B	A	Flappy Bird	C	4	A	H	E	B	B	B	B
20-Apr	Facebook	1	A	B	A	Facebook	C	3	A	D	A	B	B	B	B
	Opera Mini	1	A	B	A	Facebook	C	3	A	H	A	C	B	B	B
	Facebook	1	C	B	B	Opera Mini	C	3	A	H	C	A	B	B	B
	LINE	1	C	B	A	Facebook	C	3	A	H	C	A	B	B	B
	Instagram	1	C	B	A	LINE	C	4	A	H	B	B	B	B	B

Tabel A. 6 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 6

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Ja m	Kon eksi	Sin yal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo ka si	Kegi atan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
13-Apr	Path	1	A	B	A	LINE	C	3	A	H	B	C	B	B	A
	LINE	1	A	B	A	Path	C	3	A	H	B	C	B	B	A
	Instagram	1	B	B	A	LINE	C	3	A	H	B	C	B	B	A
14-Apr	Path	2	B	B	A	Instagram	C	3	A	H	A	C	B	B	A
	LINE	2	B	B	A	Path	C	3	A	H	A	C	B	B	A
	Instagram	2	B	B	A	LINE	C	3	A	H	A	C	B	B	A
	Candy Crush	2	B	B	A	Instagram	C	3	A	H	A	C	B	B	A
15-Mei	LINE	3	A	B	A	Candy Crush	C	0	A	H	B	C	B	B	A
	LINE	3	B	B	A	LINE	C	0	B	H	B	C	B	B	A
	Google Chrome	3	B	B	A	LINE	C	2	A	H	B	C	B	B	A
16-Mei	LINE	4	A	B	A	Google Chrome	C	0	A	H	C	C	B	B	A

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Path	4	A	B	B	LINE	C	3	A	H	C	C	B	B	A
	Instagram	4	A	B	B	Path	C	3	A	H	C	C	B	B	A
	LINE	4	B	B	A	Instagram	B	3	B	H	A	C	B	B	A
17-Apr	LINE	5	A	B	B	LINE	C	0	A	D	C	C	B	B	A
	Path	5	A	B	B	LINE	C	2	A	D	C	C	B	B	A
	Instagram	5	A	B	B	Path	C	3	A	D	C	C	B	B	A
	LINE	5	C	B	A	Instagram	B	0	B	H	B	C	B	B	A
18-Apr	LINE	6	A	B	B	LINE	C	2	A	D	B	C	B	B	A
	Path	6	A	B	B	LINE	C	3	A	D	B	C	B	B	A
	Instagram	6	A	B	B	Path	C	3	A	D	B	C	B	B	A
	Twitter	6	B	B	B	Instagram	B	2	A	B	C	C	B	B	A
	LINE	6	D	B	B	Twitter	C	2	A	A	B	C	B	B	A
19-Apr	LINE	7	A	B	B	LINE	C	0	A	D	C	C	B	B	A

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Path	7	A	B	B	LINE	C	2	A	D	C	C	B	B	A
	Instagram	7	A	B	B	Path	C	2	A	D	C	C	B	B	A
	Ask.FM	7	B	B	A	Instagram	B	3	A	H	A	C	B	B	A
	Google Chrome	7	C	B	A	Ask.FM	B	2	C	G	A	C	B	B	A
	Candy Crush	7	C	B	B	Google Chrome	C	2	A	A	B	C	B	B	A
	LINE	7	D	B	B	Candy Crush	C	1	A	A	B	C	B	B	A

Tabel A. 7 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 7

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
14-Apr	Instagram	2	A	B	A	Instagram	B	1	A	H	E	C	B	B	B
	LINE	2	A	B	B	Instagram	B	1	A	G	D	B	B	B	B
	LINE	2	B	B	C	LINE	B	2	B	C	D	B	B	B	B
	Path	2	B	B	C	LINE	B	1	B	C	D	B	B	B	B
	Instagram	2	B	B	B	Path	B	1	B	H	C	B	B	B	B
	LINE	2	C	B	B	Instagram	B	1	A	G	C	B	B	B	B
	Path	2	C	B	A	LINE	B	1	C	G	B	B	B	A	B
	LINE	2	D	B	A	Path	B	2	C	A	B	B	B	A	B
15-Apr	LINE	3	A	B	B	LINE	B	2	A	G	A	C	B	B	B
	Path	3	A	B	B	LINE	B	2	A	G	C	B	B	B	B
	Instagram	3	B	B	B	Path	B	1	B	H	C	B	B	B	B
	Google Chrome	3	B	B	C	Instagram	B	1	B	H	B	B	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Ja m	Kon eksi	Sin yal	App terakhir dibuka	Status Pencahay aan	App Berja lan	Lo ka si	Kegi atan	Status Baterai	Status Chargin g	Status Blueto oth	Status Modus	Status GPS
	LINE	3	B	B	C	Google Chrome	B	1	C	G	A	B	B	B	B
	ONET	3	C	B	B	LINE	B	2	C	H	A	B	B	B	B
	LINE	3	D	B	C	ONET	B	1	A	A	C	C	B	B	B
16-Apr	LINE	4	A	B	A	LINE	B	1	A	D	B	C	B	A	B
	Path	4	A	B	A	LINE	B	2	A	C	C	C	B	B	B
	LINE	4	C	B	B	Path	B	1	B	G	D	C	B	B	B
	Instagram	4	D	B	B	LINE	B	1	C	H	D	C	B	B	B
	LINE	4	D	B	B	Instagram	B	1	C	G	C	B	B	B	B
17-Apr	LINE	5	A	B	B	LINE	B	1	A	G	A	C	B	B	B
	LINE	5	B	B	A	LINE	B	1	B	G	B	C	B	B	B
	Instagram	5	B	B	A	LINE	B	2	B	H	B	C	B	B	B
18-Apr	LINE	6	A	B	A	Instagram	B	1	A	G	B	B	B	B	B
	Instagram	6	B	B	A	LINE	B	2	B	H	B	B	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE	6	B	B	A	Instagram	B	1	B	G	B	C	B	B	B
	Google Chrome	6	C	B	A	LINE	B	1	B	F	C	C	B	B	A
	Google Maps	6	C	B	A	Google Chrome	B	1	C	F	C	C	B	B	A
	LINE	6	C	B	C	Google Maps	B	1	C	G	D	C	B	B	A
	Path	6	D	B	C	LINE	B	1	C	G	E	C	B	B	A
19-Apr	LINE	7	A	B	B	Path	B	1	A	D	A	A	B	B	B
	Path	7	B	B	B	LINE	B	1	B	C	B	C	B	B	B
	Instagram	7	B	B	B	Path	B	1	B	C	B	C	B	B	B
	LINE	7	C	B	A	Instagram	B	1	B	G	C	C	B	B	B
	Instagram	7	D	B	B	LINE	B	1	A	H	D	C	B	B	B
20-Apr	LINE	1	B	B	A	Instagram	B	1	A	G	A	C	B	B	B
	Path	1	B	B	A	LINE	B	1	B	H	B	C	B	B	B
	LINE	1	C	B	A	Path	B	2	B	H	B	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Path	1	D	B	A	LINE	B	2	B	C	D	C	B	B	B
	LINE	1	D	B	A	Path	B	1	B	H	D	A	B	B	B

Tabel A. 8 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 8

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konkresi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
14-Apr	LINE Let's Get Rich	2	A	B	A	BBM	C	0	A	D	A	B	B	A	B
	BBM	2	A	B	B	LINE Let's Get Rich	C	0	A	D	A	B	B	A	B
	LINE	2	A	B	B	BBM	C	0	A	H	B	C	B	A	B
	LINE Let's Get Rich	2	B	B	B	LINE	C	0	A	H	B	C	B	A	B
	BBM	2	B	B	B	LINE Let's Get Rich	C	0	A	H	C	B	B	A	B
	LINE	2	B	B	B	BBM	C	0	A	H	C	B	B	A	B
15-Apr	LINE Let's Get Rich	3	A	B	A	LINE	C	0	A	D	A	B	B	A	B
	LINE	3	B	B	A	LINE Let's Get Rich	C	0	A	H	B	C	B	A	B
	BBM	3	C	B	B	LINE	C	0	A	B	C	C	B	A	B
	LINE Let's Get Rich	3	C	B	B	BBM	C	0	A	H	C	C	B	A	B
	LINE	3	C	B	A	LINE Let's Get Rich	C	0	A	A	D	B	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
16-Apr	LINE	4	A	B	B	LINE	C	0	A	D	A	B	B	A	B
	LINE Let's Get Rich	4	A	B	B	LINE	C	0	A	H	A	C	B	A	B
	LINE Let's Get Rich	4	B	B	B	LINE Let's Get Rich	C	0	A	H	B	C	B	A	B
	LINE	4	B	B	B	LINE Let's Get Rich	C	0	A	C	B	C	B	A	B
	BBM	4	B	B	B	LINE	C	0	A	H	C	C	B	A	B
17-Apr	LINE Let's Get Rich	5	C	B	B	BBM	C	0	A	A	E	B	B	A	B
	LINE Let's Get Rich	5	A	B	A	LINE Let's Get Rich	C	0	A	D	A	B	B	A	B
	BBM	5	A	B	C	LINE Let's Get Rich	C	0	A	H	A	C	B	A	B
	LINE	5	B	B	B	BBM	C	0	A	H	B	C	B	A	B
	LINE Let's Get Rich	5	B	B	A	LINE	C	0	A	H	B	C	B	A	B
	Baca Komik Indo	5	B	B	B	LINE Let's Get Rich	C	0	A	H	C	B	B	A	B
	LINE Let's Get Rich	5	C	B	B	Baca Komik	C	0	A	B	B	B	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
						Indo									
	LINE	5	C	B	B	LINE Let's Get Rich	C	0	A	B	B	B	B	A	B
18-Apr	LINE Let's Get Rich	6	A	B	A	LINE	C	0	A	D	A	B	B	A	B
	LINE Let's Get Rich	6	B	B	C	LINE Let's Get Rich	C	0	A	H	B	C	B	A	B
	LINE	6	C	B	B	LINE Let's Get Rich	C	0	A	B	E	B	B	A	B
19-Apr	LINE	7	B	B	A	LINE	C	0	A	B	B	B	B	A	B
	Baca Komik Indo	7	B	B	B	LINE	C	0	A	H	B	B	B	A	B
	LINE	7	C	B	B	Baca Komik Indo	C	0	A	D	B	B	B	A	B
	BBM	7	C	B	B	LINE	C	0	A	D	B	B	B	A	B
20-Apr	LINE	1	B	B	A	BBM	C	0	A	C	B	B	B	A	B
	BBM	1	A	B	A	LINE	C	0	A	A	B	B	B	A	B

Tabel A. 9 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 9

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konkresi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo kasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
13-Apr	WhatsApp	1	A	B	B	LINE	C	0	A	D	A	B	B	C	B
	Instagram	1	A	B	B	WhatsApp	C	1	A	H	A	B	B	C	B
	Pokopang	1	A	B	B	Instagram	C	0	A	H	A	B	B	C	B
	LINE	1	B	B	B	Pokopang	C	0	B	G	B	C	B	A	B
	Instagram	1	B	B	B	LINE	C	0	B	H	C	C	B	C	B
	LINE	1	C	A	B	Instagram	C	1	A	A	E	A	B	C	B
	WhatsApp	1	C	A	B	LINE	C	0	A	A	E	A	B	C	B
	Instagram	1	C	A	B	WhatsApp	C	1	A	A	E	A	B	C	B
14-Apr	LINE	2	A	A	B	Instagram	C	0	A	A	A	B	B	C	B
	Instagram	2	A	B	B	LINE	C	0	B	H	B	C	B	C	B
	WhatsApp	2	A	B	B	Instagram	C	1	B	C	B	C	B	C	B
	WhatsApp	2	B	B	B	WhatsApp	C	0	B	C	B	C	B	C	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konaksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Twitter	2	B	B	B	WhatsApp	C	0	B	H	B	C	B	C	B
	WhatsApp	2	C	B	B	Twitter	C	0	A	H	D	A	B	C	B
	Pokopang	2	C	B	B	WhatsApp	C	3	A	H	D	B	B	C	B
	LINE	2	D	A	B	Pokopang	C	0	A	H	D	A	B	C	B
15-Apr	LINE	3	A	A	B	LINE	C	0	A	A	A	B	B	C	B
	LINE	3	B	B	B	LINE	C	0	B	C	A	C	B	C	B
	WhatsApp	3	B	B	B	LINE	C	0	B	G	B	C	B	C	B
	Twitter	3	C	B	B	WhatsApp	C	0	B	H	C	C	B	C	B
	Instagram	3	C	B	B	Twitter	C	0	B	H	C	C	B	C	B
	LINE	3	C	B	B	Instagram	C	0	B	H	D	C	B	C	B
	Instagram	3	D	B	B	LINE	C	2	A	A	D	B	B	C	B
16-Apr	LINE	4	A	B	B	Instagram	C	0	A	D	A	B	B	C	B
	Instagram	4	B	B	B	LINE	C	1	B	C	B	C	B	C	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	WhatsApp	4	B	B	B	Instagram	C	0	B	G	C	A	B	C	B
	LINE	4	C	B	B	WhatsApp	C	0	B	H	B	C	B	C	B
17-Apr	Mirror Pic	4	C	B	B	LINE	C	1	B	H	B	C	B	C	B
	LINE	5	D	B	B	Mirror Pic	C	0	A	D	C	C	B	C	B
	LINE	5	A	B	B	LINE	C	0	B	H	B	C	B	C	B
	WhatsApp	5	B	B	B	LINE	C	0	B	G	B	C	B	C	B
	Instagram	5	C	B	B	WhatsApp	C	0	A	H	C	A	B	C	B
18-Apr	WhatsApp	6	B	B	B	Instagram	C	0	B	G	B	C	B	C	B
	Instagram	6	B	B	B	WhatsApp	C	0	B	G	B	C	B	C	B
	Twitter	6	B	B	B	Instagram	C	1	B	H	B	C	B	C	B
	Kamusku	6	B	B	B	Twitter	C	0	B	C	C	C	B	C	B
	LINE	6	C	B	B	Kamusku	C	2	A	G	C	B	B	C	B
	LINE	6	D	A	B	LINE	C	0	A	H	D	C	B	C	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	YouTube	6	D	A	B	LINE	C	0	A	C	D	C	B	C	B
	WhatsApp	6	D	A	B	YouTube	C	1	A	G	D	C	B	C	B
19-Apr	LINE	7	D	A	A	WhatsApp	C	0	A	A	C	B	B	C	B
	Instagram	7	B	B	B	LINE	C	1	B	G	A	C	B	C	B
	LINE	7	B	B	B	Instagram	C	2	B	G	A	C	B	C	B
	WhatsApp	7	B	B	B	LINE	C	3	B	H	B	C	B	C	B
	Twitter	7	C	B	B	WhatsApp	C	0	B	G	C	C	B	C	B
	LINE	7	C	B	A	Twitter	C	0	B	H	D	C	B	C	B
	LINE	7	D	A	A	LINE	C	0	A	H	E	C	B	C	B
	Instagram	7	D	A	A	LINE	C	0	A	H	E	C	B	C	B

Tabel A. 10 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 10

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo kasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
14-Apr	BBM	2	A	B	A	LINE	B	4	A	D	A	C	B	A	B
	Scoop	2	A	B	A	BBM	B	2	A	H	A	C	B	A	B
	LINE	2	C	A	A	Scoop	B	4	B	H	B	C	B	A	B
	Instagram	2	C	A	A	LINE	B	5	B	H	B	C	B	A	B
15-Apr	BBM	3	A	B	A	Instagram	B	1	A	D	C	C	B	A	B
	Okezone	3	A	B	A	BBM	B	3	B	H	C	C	B	A	B
	Clash of Clans	3	B	A	A	Okezone	B	2	B	H	D	C	B	A	B
	Inkflow	3	B	A	A	Clash of Clans	B	3	B	H	E	A	B	A	B
	YouTube	3	C	A	A	Inkflow	B	2	B	H	A	C	B	A	B
16-Apr	LINE	4	A	B	A	YouTube	B	5	A	D	A	C	B	A	B
	Instagram	4	C	A	A	LINE	B	2	B	H	B	C	B	A	B
	Okezone	4	D	B	A	Instagram	B	1	A	A	B	C	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konaksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE	5	A	B	A	Okezone	B	2	A	D	C	C	B	A	B
	MusixMatch	5	B	A	A	LINE	B	4	A	H	E	C	B	A	B
	Facebook	5	C	A	A	MusixMatch	B	3	A	H	A	C	B	A	B
	Game of War	5	C	A	A	Facebook	B	3	A	H	A	C	B	A	B
	Instagram	5	D	B	A	Game of War	B	3	A	A	A	C	B	A	B
17-Apr	BBM	6	A	B	A	Instagram	B	4	A	D	A	C	B	B	B
	Path	6	A	A	A	BBM	B	2	A	H	B	C	B	A	B
	Scoop	6	B	A	A	Path	B	6	A	H	B	C	B	A	B
	Game of War	6	C	A	A	Scoop	B	4	A	H	B	C	B	A	B
	Instagram	6	D	B	A	Game of War	B	4	A	A	B	C	B	B	B
18-Apr	LINE	7	A	B	A	Instagram	B	4	A	D	C	C	B	B	B
	Scoop	7	A	A	A	LINE	B	2	A	H	C	C	B	A	B
	Facebook	7	B	A	A	Scoop	B	2	A	H	C	C	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Instagram	7	D	B	A	Facebook	B	5	A	A	E	A	B	B	B
	LINE	7	A	B	A	Instagram	B	6	A	D	A	C	B	A	B
	Path	7	B	A	A	LINE	B	4	A	H	A	C	B	A	B
	Dropbox	7	B	A	A	Path	B	4	A	H	B	C	B	A	B
	SoundCloud	7	C	A	A	Dropbox	B	2	A	H	C	C	B	A	B
	Instagram	7	D	B	A	SoundCloud	B	2	A	A	C	C	B	B	B

Tabel A. 11 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 11

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konkresi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo kasi	Kegi atan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
14-Apr	BBM	2	A	B	B	WhatsApp	B	4	A	C	C	A	B	A	B
	LINE	2	A	B	B	BBM	B	2	B	C	C	A	B	A	B
	Instagram	2	C	A	A	LINE	B	2	B	G	D	A	B	A	B
15-Apr	BBM	3	A	B	B	Instagram	B	1	A	D	D	A	B	A	B
	WhatsApp	3	A	B	B	BBM	B	2	A	D	D	A	B	A	B
	LINE	3	B	B	C	WhatsApp	B	2	B	C	C	A	B	A	B
	Instagram	3	B	A	A	LINE	B	2	B	C	C	A	B	A	B
	Kamusku	3	C	B	B	Instagram	B	2	B	C	C	A	B	A	B
16-Apr	BBM	4	A	B	B	Kamusku	B	1	A	D	C	A	B	A	B
	Forza	4	A	B	B	BBM	B	2	A	D	C	A	B	A	B
	WhatsApp	4	C	B	A	Forza	B	3	A	A	B	A	B	A	B
17-Apr	Forza	5	A	B	A	WhatsApp	B	1	A	D	A	A	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	BBM	5	A	B	A	Forza	B	2	A	D	A	A	B	A	B
	Instagram	5	A	B	A	BBM	B	3	A	H	B	A	B	A	B
	BBM	5	C	B	B	Instagram	B	3	A	A	B	A	B	A	B
18-Apr	BBM	6	A	B	A	BBM	B	1	A	D	C	A	B	A	B
	WhatsApp	6	A	B	A	BBM	B	2	A	D	C	A	B	A	B
	YouTube	6	B	B	B	WhatsApp	B	3	B	G	A	A	B	A	B
	Forza	6	B	B	B	YouTube	B	3	B	G	A	A	B	A	B
	LINE	6	C	B	B	Forza	B	2	A	A	B	A	B	A	B
19-Apr	Sudoku	7	A	B	B	LINE	B	1	A	D	B	A	B	A	B
	Jawa Pos	7	A	B	B	Sudoku	B	2	A	D	B	A	B	A	B
	BBM	7	A	B	A	Jawa Pos	B	2	A	G	C	A	B	A	B
	LINE	7	A	B	A	BBM	B	3	A	G	C	A	B	A	B
	WhatsApp	7	B	B	A	LINE	B	3	A	G	A	A	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Locasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Instagram	7	C	B	B	WhatsApp	B	3	A	A	B	A	B	A	B
20-Apr	BBM	1	A	B	A	Instagram	B	1	A	D	A	A	B	A	B
	WhatsApp	1	A	B	B	BBM	B	2	A	D	A	A	B	A	B
	LINE	1	A	B	A	WhatsApp	B	2	C	G	B	A	B	A	B
	Forza	1	B	B	B	LINE	B	2	A	H	B	A	B	A	B
	YouTube	1	B	B	A	Forza	B	3	A	H	A	A	B	A	B
	BBM	1	C	B	B	YouTube	B	2	A	A	B	A	B	A	B

Tabel A. 12 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 12

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
14-Apr	BBM	2	A	B	A	Google Chrome	B	4	B	C	B	C	B	B	B
	Facebook Messenger	2	A	B	A	BBM	B	4	B	G	B	C	B	B	B
	Facebook Messenger	2	C	B	B	Facebook Messenger	B	4	C	B	B	A	B	B	B
	YouTube	2	C	B	B	Facebook Messenger	B	4	A	A	A	A	B	B	B
	Facebook Messenger	2	D	B	B	YouTube	B	4	A	A	B	C	B	B	B
15-Apr	Facebook	3	B	B	A	Facebook Messenger	B	4	A	B	B	C	B	B	B
	LINE	3	B	B	B	Facebook	B	4	A	B	B	C	B	B	B
	Facebook Messenger	3	C	B	B	LINE	B	4	A	B	C	C	B	B	B
	YouTube	3	C	B	B	Facebook Messenger	B	4	A	A	D	A	B	B	B
16-Apr	Google Maps	4	A	B	A	YouTube	B	3	C	F	B	C	B	B	A
	Instagram	4	B	B	B	Google	B	3	C	E	C	C	B	B	A

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
						Maps									
	YouTube	4	D	B	A	Instagram	B	4	A	A	C	A	B	B	A
17-Apr	Facebook	5	A	B	A	YouTube	B	4	A	D	A	C	B	B	A
	LINE	5	A	B	A	Facebook	B	4	B	C	A	C	B	B	A
	Facebook Messenger	5	B	B	B	LINE	B	4	A	B	C	C	B	B	A
	LINE	5	C	B	B	Facebook Messenger	B	4	A	B	C	B	B	B	A
	YouTube	5	D	B	A	LINE	B	4	A	A	B	B	B	B	A
18-Apr	Facebook Messenger	6	A	B	B	YouTube	B	4	C	G	A	C	B	B	A
	LINE	6	A	B	B	Facebook Messenger	B	4	C	G	B	C	B	B	A
	Instagram	6	A	B	B	LINE	B	4	C	G	C	C	B	B	A
	LINE	6	B	B	B	Instagram	B	4	C	E	D	A	B	B	A
	YouTube	6	C	B	B	LINE	B	4	A	A	C	B	B	B	A
19-Apr	Facebook	7	A	B	A	YouTube	B	4	A	D	A	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE	7	B	B	B	Facebook	B	4	A	B	B	C	B	B	B
	Facebook	7	B	B	B	LINE	B	4	A	B	B	C	B	B	B
	Facebook Messenger	7	C	B	B	Facebook	B	4	A	B	C	C	B	B	B
20-Apr	LINE	1	A	B	A	Facebook Messenger	B	4	A	D	A	C	B	B	B
	Facebook	1	A	B	A	LINE	B	4	A	B	A	C	B	B	B
	Google Chrome	1	B	B	B	Facebook	B	4	A	B	B	C	B	B	B
	Facebook Messenger	1	C	B	B	Google Chrome	B	4	A	B	B	C	B	B	B
	LINE	1	D	B	A	Facebook Messenger	B	4	A	A	C	B	B	B	B

Tabel A. 13 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 13

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konkresi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo kasi	Kegi atan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
17-Apr	WhatsApp	1	A	B	A	WhatsApp	B	-	A	D	D	C	B	C	B
	LINE	1	A	B	A	WhatsApp	B	-	A	D	D	C	B	C	B
	LINE	1	B	B	A	LINE	A	-	B	H	A	C	B	C	B
	WhatsApp	1	B	B	A	LINE	A	-	B	H	A	C	B	C	B
18-Apr	WhatsApp	2	A	B	A	WhatsApp	B	-	A	D	B	B	B	C	B
	LINE	2	B	B	A	WhatsApp	B	-	B	C	A	C	B	C	B
	WhatsApp	2	B	B	A	LINE	B	-	B	C	A	C	B	C	B
	LINE	2	C	B	A	WhatsApp	B	1	B	G	B	C	B	C	B
	WhatsApp	2	C	B	A	LINE	B	-	B	G	B	C	B	C	B
	WhatsApp	2	D	B	A	WhatsApp	B	-	A	A	D	B	B	C	B
19-Apr	WhatsApp	3	A	B	A	WhatsApp	B	-	A	D	A	B	B	C	B
	LINE	3	B	B	A	WhatsApp	B	-	B	H	B	C	B	C	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	WhatsApp	3	B	B	A	LINE	B	-	B	H	B	C	B	C	B
	LINE	3	C	B	A	WhatsApp	B	-	A	H	C	C	B	C	B
	WhatsApp	3	C	B	A	LINE	B	1	A	H	C	C	B	C	B
	LINE	3	D	B	A	WhatsApp	B	1	A	H	B	C	B	C	B
20-Apr	WhatsApp	4	A	B	B	LINE	B	-	A	H	B	B	B	C	B
	LINE	4	B	B	A	WhatsApp	B	-	B	G	A	C	B	C	B
	WhatsApp	4	C	B	A	LINE	B	-	A	A	B	C	B	C	B
21-Apr	WhatsApp	5	D	B	A	WhatsApp	B	1	A	D	B	C	B	C	B
	LINE	5	A	B	A	WhatsApp	B	-	B	G	B	C	B	C	B
	WhatsApp	5	A	B	A	LINE	B	-	B	H	C	C	B	C	B
22-Apr	WhatsApp	6	A	B	A	WhatsApp	B	-	A	H	A	C	B	C	B
	LINE	6	A	B	A	WhatsApp	B	-	A	H	A	C	B	C	B

Tabel A. 14 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 14

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Locasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
14-Apr	BBM	2	A	A	A	WhatsApp	C	4	A	D	B	B	B	B	B
	Detikcom	2	A	A	A	BBM	C	4	A	D	B	B	B	B	B
	WhatsApp	2	B	B	A	Detikcom	C	4	B	G	B	C	B	B	B
	Detikcom	2	B	B	A	WhatsApp	C	4	B	G	C	C	B	B	B
	BBM	2	C	B	A	Detikcom	C	3	A	A	B	B	B	B	B
	Secret	2	C	B	A	BBM	C	4	A	A	B	B	B	B	B
	Lazada	2	C	B	A	Secret	C	2	A	A	B	B	B	B	B
	Opera Mini	2	C	B	A	Lazada	C	3	A	A	B	B	B	B	B
	Kaskus	2	C	B	A	Opera Mini	C	4	A	A	B	B	B	B	B
	Facebook	2	C	B	A	Kaskus	C	4	A	A	B	B	B	B	B
15-Apr	Detikcom	3	A	B	A	Facebook	C	1	A	D	A	B	B	B	B
	BBM	3	A	B	A	Detikcom	C	1	A	D	A	B	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Facebook	3	B	B	A	BBM	C	4	B	G	C	C	B	B	B
	LINE	3	C	B	A	Facebook	C	1	A	A	B	B	B	B	B
	Detikcom	3	C	B	A	LINE	C	2	A	A	B	B	B	B	B
	Lazada	3	C	B	A	Detikcom	C	2	A	A	B	B	B	B	B
16-Apr	Detikcom	4	A	B	A	Lazada	C	1	A	D	A	B	B	B	B
	BBM	4	A	B	A	Detikcom	C	1	A	D	A	B	B	B	B
	Lazada	4	A	B	A	BBM	C	2	A	D	A	B	B	B	B
	Kaskus	4	A	B	A	Lazada	C	2	A	D	A	B	B	B	B
	Opera Mini	4	A	B	A	Kaskus	C	1	A	D	A	B	B	B	B
	WhatsApp	4	B	B	A	Opera Mini	C	2	B	G	B	C	B	B	B
	LINE	4	B	B	A	WhatsApp	C	3	B	G	B	C	B	B	B
	Facebook	4	B	B	A	LINE	C	2	B	G	B	C	B	B	B
	Opera Mini	4	B	B	A	Facebook	C	3	B	G	B	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Locasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
17-Apr	Detikcom	5	A	B	A	Opera Mini	C	2	A	A	A	B	B	B	B
	BBM	5	A	B	A	Detikcom	C	3	A	D	A	B	B	B	B
	LINE	5	B	B	A	BBM	C	2	B	D	B	C	B	B	B
	WhatsApp	5	C	B	A	LINE	C	2	A	G	B	B	B	B	B
	BBM	5	C	B	A	WhatsApp	C	1	A	A	B	B	B	B	B
	Lazada	5	C	B	A	BBM	C	2	A	A	B	B	B	B	B
	Kaskus	5	C	B	A	Lazada	C	2	A	A	B	B	B	B	B
	Facebook	5	C	B	A	Kaskus	C	1	A	A	B	B	B	B	B

Tabel A. 15 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 15

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Ja m	Kon eksi	Sin yal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo ka si	Kegi atan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
14-Apr	WhatsApp	2	A	B	A	BBM	B	3	A	D	A	C	B	B	B
	Lowongan Trovit	2	A	B	A	WhatsApp	B	2	B	C	A	C	B	B	B
	BeasiswaIndo	2	B	B	A	Lowongan Trovit	C	1	B	C	A	C	B	B	B
	Facebook Messenger	2	B	B	A	BeasiswaIndo	C	3	B	C	B	C	B	B	B
	BBM	2	B	B	A	Facebook Messenger	C	3	B	C	B	C	B	B	B
	Twitter	2	C	B	A	BBM	C	2	A	C	C	C	B	B	B
	Google News	2	C	B	A	Twitter	C	1	A	C	C	C	B	B	B
	Facebook	2	D	B	A	Google News	C	2	A	A	B	C	B	B	B
	Soundcloud	2	D	B	A	Facebook	C	1	A	A	B	C	B	C	B
15-Apr	Google News	3	A	B	A	Soundcloud	B	1	A	D	A	C	B	B	B
	Facebook Messenger	3	A	B	A	Google News	B	3	A	C	A	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Pinterest	3	B	B	A	Facebook Messenger	C	2	B	C	B	C	B	B	B
	BBM	3	B	B	A	Pinterest	C	2	B	C	B	C	B	B	B
	BBM	3	C	B	A	BBM	C	3	A	C	C	C	B	B	B
	Facebook Messenger	3	C	B	A	BBM	C	3	A	C	C	C	B	B	B
	Facebook	3	D	B	A	Facebook Messenger	C	2	A	A	B	C	B	B	B
	Twitter	3	D	B	A	Facebook	C	2	A	A	B	C	B	B	B
16-Apr	Google News	4	A	B	A	Twitter	B	1	B	C	A	C	B	B	B
	Facebook Messenger	4	A	B	A	Google News	B	1	B	C	B	C	B	B	B
	British Radios	4	B	B	A	Facebook Messenger	C	1	B	C	B	C	B	B	B
	Jobstreet	4	B	B	A	British Radios	C	1	B	C	B	C	B	B	B
	BBM	4	C	B	A	Jobstreet	C	2	A	C	C	C	B	B	B
	WhatsApp	4	C	B	A	BBM	C	2	A	C	C	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	British Radios	4	D	B	A	WhatsApp	C	1	A	A	B	C	B	C	B
17-Apr	WhatsApp	5	A	B	A	British Radios	B	2	A	D	A	C	B	B	B
	BBM	5	B	B	A	WhatsApp	C	3	B	C	B	C	B	B	B
	BeasiswaIndo	5	C	B	A	BBM	C	1	A	A	C	C	B	B	B
	BBM	5	D	B	A	BeasiswaIndo	C	3	A	A	C	C	B	B	B
	British Radios	5	D	B	A	BBM	C	1	A	A	C	C	B	C	B
18-Apr	WhatsApp	6	C	B	A	British Radios	C	3	C	C	C	C	B	B	B
	BBM	6	C	B	A	WhatsApp	C	3	C	C	C	C	B	B	B
	Pinterest	6	D	B	A	BBM	C	1	A	A	C	C	B	B	B
19-Apr	Facebook Messenger	7	A	B	A	Pinterest	B	2	A	D	A	C	B	B	B
	Google News	7	A	B	A	Facebook Messenger	B	1	A	C	A	C	B	B	B
	Pinterest	7	B	B	A	Google News	C	1	C	C	B	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	BBM	7	C	B	A	Pinterest	C	3	A	C	B	C	B	B	B
	Facebook Messenger	7	D	B	A	BBM	C	3	A	A	C	C	B	B	B
	British Radios	7	D	B	A	Facebook Messenger	C	1	A	A	C	C	B	C	B
20-Apr	Twitter	1	A	B	A	British Radios	B	1	A	C	A	C	B	B	B
	Facebook	1	A	B	A	Twitter	B	1	A	C	A	C	B	B	B
	Lowongan Trovit	1	C	B	A	Facebook	C	2	B	C	D	C	B	B	B
	BBM	1	C	B	A	Lowongan Trovit	C	2	B	C	D	C	B	B	B
	WhatsApp	1	D	B	A	BBM	C	2	A	A	C	C	B	C	B

Tabel A. 16 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 16

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo kasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
22-Apr	Facebook	3	B	B	A	Instagram	C	3	B	C	C	C	B	B	B
	Instagram	3	B	B	A	Facebook	C	4	B	C	C	C	B	B	B
	Instagram	3	C	B	A	Instagram	C	2	B	H	C	C	B	B	B
	WhatsApp	3	D	B	A	Instagram	C	4	A	A	D	C	B	B	B
23-Apr	WhatsApp	4	A	B	B	WhatsApp	C	1	A	D	A	C	B	B	B
	LINE	4	B	B	A	WhatsApp	C	2	B	H	B	C	B	B	B
	Facebook	4	B	B	A	LINE	A	6	B	H	B	C	B	B	B
	Instagram	4	C	B	A	Facebook	C	3	A	H	A	B	B	B	B
	LINE	4	C	B	A	Instagram	C	3	A	H	A	B	B	B	B
	WhatsApp	4	C	B	A	LINE	C	3	A	H	A	C	B	B	B
	WhatsApp	4	D	B	A	WhatsApp	C	2	A	A	A	C	B	B	B
24-Apr	LINE Play	5	B	B	A	WhatsApp	C	4	A	H	A	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konaksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE Play	5	C	B	A	LINE Play	C	4	A	H	D	C	B	B	B
25-Apr	Facebook	6	A	B	B	LINE Play	C	2	A	D	A	C	B	B	B
	LINE	6	A	B	B	Facebook	C	3	A	D	A	C	B	B	B
	Instagram	6	A	B	B	LINE	C	4	C	D	A	C	B	B	B
	VSCO CAM	6	A	B	B	Instagram	C	4	C	H	A	C	B	B	B
	WhatsApp	6	B	B	A	VSCO CAM	C	2	C	H	B	C	B	B	B
	Instagram	6	B	B	A	WhatsApp	C	3	C	H	B	C	B	B	B
	LINE	6	B	B	A	Instagram	C	4	C	H	B	C	B	B	B
	Facebook	6	B	B	A	LINE	C	1	C	H	C	C	B	B	B
	Facebook	6	D	B	A	Facebook	C	0	A	A	C	C	B	B	B
26-Apr	Facebook	7	A	B	B	Facebook	C	1	A	D	D	C	B	B	B
	LINE	7	A	A	B	Facebook	C	2	C	C	A	C	B	B	B
	LINE Play	7	A	A	B	LINE	C	3	C	C	A	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Locasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE Let's Get Rich	7	A	A	B	LINE Play	C	4	C	C	B	C	B	B	B
	LINE	7	C	B	A	LINE Let's Get Rich	C	0	A	H	C	C	B	B	B
	WhatsApp	7	C	B	A	LINE	C	1	A	H	C	C	B	B	B
	Facebook	7	C	B	A	WhatsApp	C	0	A	A	C	C	B	B	B
27-Apr	Facebook	1	A	B	C	Facebook	C	0	A	D	D	C	B	B	B
	LINE	1	A	B	A	Facebook	C	1	B	C	B	C	B	B	B
	LINE	1	B	B	A	LINE	C	1	B	H	C	C	B	B	B
	Google Maps	1	C	B	A	LINE	C	4	B	F	A	C	B	B	B
28-Apr	WhatsApp	2	B	B	A	Google Maps	A	2	B	H	E	C	B	B	B

Tabel A . 17 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 17

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Ja m	Kon eksi	Sin yal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo ka si	Kegi atan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
22-Apr	YouTube	3	A	A	A	Google Chrome	B	2	A	C	B	C	B	A	B
	Vine	3	A	A	A	YouTube	B	3	A	C	B	C	B	A	B
	IMDb	3	B	B	B	Vine	C	2	B	C	D	C	B	B	B
	Path	3	B	B	A	IMDb	C	3	C	H	D	C	B	B	A
	LINE	3	D	A	A	Path	B	0	A	A	B	B	B	A	B
23-Apr	YouTube	4	A	A	B	LINE	C	5	A	H	A	B	B	A	B
	LINE	4	C	B	A	YouTube	C	2	B	H	C	C	B	B	B
	Path	4	C	B	A	LINE	B	3	A	H	C	B	B	A	B
	Vine	4	D	A	A	Path	B	0	A	A	B	B	B	A	B
	YouTube	4	D	A	A	Vine	B	1	A	A	B	B	B	A	B
24-Apr	YouTube	5	A	A	A	YouTube	C	2	A	H	A	B	B	A	B
	LINE	5	A	A	A	YouTube	C	2	A	H	A	B	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Path	5	B	B	A	LINE	C	1	B	H	B	C	B	B	A
	LINE	5	C	B	A	Path	A	3	C	G	C	C	B	A	A
	Path	5	C	B	A	LINE	A	4	C	G	C	C	B	A	A
25-Apr	LINE	6	A	A	A	Path	C	4	A	H	A	C	B	A	B
26-Apr	Vine	7	A	A	A	LINE	C	1	A	C	A	C	B	A	B
	YouTube	7	A	A	A	Vine	C	2	A	H	A	C	B	A	B
	Path	7	A	A	A	YouTube	C	3	A	H	A	C	B	A	B
	YouTube	7	B	A	A	Path	C	0	A	H	C	C	B	A	B
	YouTube	7	C	A	A	YouTube	B	0	A	H	D	C	B	A	B
27-Apr	LINE	1	A	A	A	YouTube	C	1	A	D	A	B	B	A	B
	Vine	1	A	A	A	LINE	C	2	A	D	A	B	B	A	B
	9Gag	1	A	A	A	Vine	C	3	A	C	A	B	B	A	B
	LINE	1	B	B	B	9Gag	C	0	B	H	B	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Path	1	B	B	B	LINE	C	0	B	H	B	C	B	B	B
	Instagram	1	B	B	A	Path	C	2	B	H	B	C	B	B	B
	YouTube	1	D	A	A	Instagram	C	3	A	A	A	C	B	A	B
28-Apr	YouTube	2	A	A	A	YouTube	C	1	A	D	A	C	B	A	B
	LINE	2	C	B	B	YouTube	C	1	B	H	D	C	B	B	B
22-Apr	YouTube	3	A	A	A	Google Chrome	B	2	A	C	B	C	B	A	B
	Vine	3	A	A	A	YouTube	B	3	A	C	B	C	B	A	B
	IMDb	3	B	B	B	Vine	C	2	B	C	D	C	B	B	B
	Path	3	B	B	A	IMDb	C	3	C	H	D	C	B	B	A

Tabel A. 18 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 18

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo kasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
22-Apr	Instagram	3	A	B	A	PicsArt	B	2	B	H	B	C	B	A	B
	Pixlr	3	A	B	A	Instagram	B	3	B	H	B	C	B	A	B
	BBM	3	B	B	B	Pixlr	B	1	B	H	B	C	B	A	B
	WhatsApp	3	C	B	A	BBM	B	1	C	E	C	C	B	A	B
	BBM	3	C	B	A	WhatsApp	B	2	C	E	C	C	B	A	B
	Path	3	C	B	A	BBM	B	3	C	E	D	C	B	A	A
23-Apr	BBM	4	A	B	A	Path	B	3	A	C	A	C	B	A	B
	LINE	4	A	B	A	BBM	B	4	B	H	B	C	B	A	B
	Instagram	4	B	B	A	LINE	B	5	B	H	B	C	B	A	B
	Path	4	B	B	A	Instagram	B	6	B	H	B	C	B	A	B
	PicsArt	4	B	B	A	Path	B	2	C	F	C	C	B	A	B
	BBM	4	C	B	A	PicsArt	B	3	C	F	C	C	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE	4	C	B	A	BBM	B	1	B	H	D	C	B	A	B
24-Apr	BBM	5	A	B	A	LINE	B	2	B	H	C	C	B	A	B
	LINE	5	B	B	A	BBM	B	3	B	H	B	B	B	A	B
25-Apr	Instagram	6	B	B	B	LINE	B	0	B	H	C	C	B	A	B
	Path	6	C	B	B	Instagram	B	2	C	H	C	C	B	A	B
	BBM	6	C	B	B	Path	B	3	A	H	D	C	B	A	B
26-Apr	WhatsApp	7	A	B	A	BBM	B	0	A	D	A	B	B	A	B
	BBM	7	A	B	A	WhatsApp	B	2	C	H	B	C	B	A	B
	Facebook Messenger	7	B	B	A	BBM	B	1	C	H	C	C	B	A	B
	Instagram	7	C	B	A	Facebook Messenger	B	2	C	G	C	C	B	A	B
27-Apr	Path	1	C	B	A	Instagram	B	1	B	H	E	C	B	A	B
28-Apr	WhatsApp	2	A	B	A	Path	A	1	A	H	A	B	B	A	B
	BBM	2	A	B	A	WhatsApp	A	2	A	H	A	C	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE	2	B	B	A	BBM	B	3	A	H	B	C	B	A	B
	BBM	2	B	B	A	LINE	A	4	A	H	B	C	B	A	B
	WhatsApp	2	B	B	A	BBM	C	0	A	G	C	C	B	A	B
	Instagram	2	C	B	A	WhatsApp	C	1	A	G	C	C	B	A	B

Tabel A. 19 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 19

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konkresi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo kasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
22-Apr	SpeedVPN	3	B	A	C	Facebook Messenger	C	2	C	H	D	A	B	A	B
	Opera Mini	3	B	A	C	SpeedVPN	C	3	C	H	D	A	B	A	B
	LINE	3	C	A	B	Opera Mini	B	0	A	H	A	C	B	A	B
	Facebook Messenger	3	D	A	B	LINE	A	1	A	H	A	C	B	A	B
	Clean Master	3	D	A	B	Facebook Messenger	A	2	A	A	B	C	B	A	B
23-Apr	Facebook	4	A	A	B	Clean Master	C	1	A	D	C	B	B	A	B
	LINE	4	A	A	B	Facebook	C	2	A	C	B	B	B	A	B
	Opera Mini	4	A	B	A	LINE	C	3	B	H	A	C	B	B	B
	Clean Master	4	B	B	A	Opera Mini	C	0	B	H	B	C	B	B	B
	Facebook	4	B	B	A	Clean Master	C	1	B	H	C	C	B	B	B
	Facebook Messenger	4	C	A	B	Facebook	B	1	C	H	D	C	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konaksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE	4	D	A	A	Facebook Messenger	A	0	A	H	B	B	B	A	B
24-Apr	Facebook Messenger	5	A	A	B	LINE	C	1	A	C	A	C	B	A	B
	LINE	5	B	A	A	Facebook Messenger	C	0	B	H	A	C	B	B	B
	LINE	5	D	A	B	LINE	B	0	A	H	A	C	B	A	B
25-Apr	Facebook	6	A	A	B	LINE	C	1	A	D	B	C	B	A	B
	YouTube	6	A	A	B	Facebook	C	2	A	C	B	C	B	A	B
	Facebook Messenger	6	A	A	B	YouTube	C	3	A	C	C	C	B	A	B
	SpeedVPN	6	C	B	A	Facebook Messenger	C	0	B	H	D	C	B	B	B
	Opera Mini	6	C	B	A	SpeedVPN	B	1	B	H	D	C	B	B	B
	Clean Master	6	D	A	B	Opera Mini	B	0	A	A	E	B	B	A	B
26-Apr	LINE Play	7	A	A	A	Clean Master	C	1	A	D	A	B	B	A	B
	LINE	7	A	A	B	LINE Play	C	2	A	H	A	C	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	YouTube	7	A	A	C	LINE	C	0	C	G	B	C	B	A	B
	SpeedVPN	7	B	A	C	YouTube	C	1	C	G	B	C	B	A	B
	Opera Mini	7	B	A	C	SpeedVPN	C	2	C	G	C	C	B	A	B
	Clean Master	7	D	A	A	Opera Mini	A	0	A	A	D	C	B	A	B
27-Apr	Facebook	1	A	A	A	Clean Master	C	1	A	D	E	B	B	A	B
	Facebook Messenger	1	A	A	A	Facebook	C	2	A	H	E	B	B	A	B
	LINE	1	B	A	A	Facebook Messenger	C	0	B	H	A	C	B	A	B
	Opera Mini	1	C	A	A	LINE	B	0	B	H	B	C	B	A	B
	Facebook Messenger	1	C	A	A	Opera Mini	B	0	B	H	C	C	B	A	B
28-Apr	LINE	2	B	A	B	Facebook Messenger	C	0	B	H	A	C	B	B	B
	LINE	2	C	B	A	LINE	B	2	B	H	B	C	B	B	B
	Facebook Messenger	2	C	B	A	LINE	A	3	B	H	C	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Facebook	2	C	A	B	Facebook Messenger	B	0	A	H	C	C	B	B	B
	LINE	2	D	A	B	Facebook	B	2	A	A	D	C	B	B	B

Tabel A. 20 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 20

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Ja m	Kon eksi	Sin yal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo ka si	Kegi atan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
13-Apr	LINE	1	A	A	A	-	C	0	A	D	A	B	B	A	B
	LINE	1	B	B	B	LINE	C	0	B	H	C	C	B	A	B
	Whatsapp	1	B	B	A	LINE	C	0	B	C	C	C	B	A	B
	LINE	1	C	B	C	Whatsapp	C	0	B	G	D	C	B	A	B
	LINE	1	D	A	A	LINE	C	0	A	A	D	B	B	A	B
14-Apr	LINE	2	A	A	C	LINE	C	0	A	D	A	B	B	A	B
	Twitter	2	A	A	B	LINE	B	0	A	D	A	B	B	A	A
	Gmail	2	B	B	A	Twitter	C	0	A	C	A	C	B	A	B
	LINE	2	B	B	A	Gmail	C	1	B	G	A	C	B	A	B
	Path	2	B	B	A	LINE	C	0	C	G	B	C	B	A	A
	Instagram	2	B	B	C	Path	C	0	A	H	B	C	B	A	B
	LINE	2	C	B	B	Instagram	C	0	A	H	C	C	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konkresi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	LINE	2	D	B	C	LINE	C	0	B	G	C	C	B	A	B
	Whatsapp	2	D	B	A	LINE	C	0	A	A	D	B	B	A	B
15-Apr	LINE	3	A	A	A	Whatsapp	B	0	A	D	A	B	B	A	B
	Whatsapp	3	A	B	A	LINE	B	0	A	D	A	B	B	A	B
	LINE	3	B	B	C	Whatsapp	C	1	C	F	B	C	B	C	A
	Maps	3	B	B	B	LINE	C	1	C	F	C	C	B	C	A
	LINE	3	D	B	C	Maps	C	0	C	A	C	B	B	C	B
16-Apr	LINE	4	D	B	C	LINE	C	0	C	A	A	C	B	C	B
	LINE	4	A	B	C	LINE	C	0	C	D	A	C	B	C	B
17-Apr	LINE	5	A	B	A	LINE	C	0	C	D	B	B	B	C	B
18-Apr	LINE	6	A	B	B	LINE	C	0	C	D	A	C	B	C	B
19-Apr	LINE	7	D	B	C	LINE	C	0	C	A	B	B	B	C	B
	LINE	7	C	B	C	LINE	C	0	A	H	C	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Whatsapp	7	C	B	B	LINE	C	0	A	A	C	B	B	A	B

Tabel A. 21 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 21

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Ja m	Kon eksi	Sin yal	App terakhir dibuka	Status Pencahay aan	App Berja lan	Lo ka si	Kegi atan	Status Baterai	Status Chargin g	Status Blueto oth	Status Modus	Status GPS
13-Apr	Line	1	A	B	B	-	B	0	A	H	B	C	B	B	B
	Line	1	B	B	C	Line	B	0	B	G	B	C	B	B	B
	Gmail	1	B	B	C	Line	B	0	B	C	C	C	B	B	B
	Youtube	1	B	B	A	Gmail	B	0	B	H	C	C	B	B	B
	Line	1	C	B	C	Youtube	B	0	A	D	A	B	B	B	B
	Detikcom	1	C	B	C	Line	B	0	A	A	A	C	B	B	B
14-Apr	Line	2	A	B	B	Detikcom	C	0	B	H	A	C	B	B	B
	Line	2	B	B	A	Line	C	0	A	D	B	C	B	B	B
	Facebook	2	B	B	B	Line	C	0	A	H	B	C	B	B	B
	Line	2	C	B	B	Facebook	C	0	B	G	C	C	B	B	B
	Line	2	D	B	A	Line	C	0	A	A	D	B	B	B	B
15-Apr	Line	3	A	A	A	Line	B	0	A	D	A	B	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konaksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Whatsapp	3	A	B	A	Line	B	0	A	D	A	B	B	B	B
	Line	3	B	B	C	Whatsapp	C	1	A	G	B	C	B	B	B
	Detikcom	3	B	B	B	Line	C	1	A	G	C	C	B	B	B
	Line	3	D	B	C	Detikcom	C	0	A	A	C	B	B	B	B
16-Apr	Line	4	A	B	C	Line	C	0	A	D	A	C	B	C	B
	Twitter	4	A	B	C	Line	C	0	A	H	A	C	B	B	B
	Line	4	B	B	B	Twitter	C	0	B	G	B	C	B	A	B
	Gmail	4	B	B	B	Line	C	0	B	G	C	C	B	A	B
	Facebook	4	B	B	A	Gmail	C	0	A	B	C	C	B	A	B
	Detikcom	4	C	B	B	Facebook	C	0	A	A	D	C	B	A	B
	Line	4	C	B	B	Detikcom	C	0	A	A	D	B	B	A	B
17-Apr	Subway Surf	5	A	B	A	Line	C	0	A	H	A	C	B	A	B
	Whatsapp	5	A	B	B	Subway Surf	C	0	A	H	A	C	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Konaksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Line	5	B	B	A	Whatsapp	C	0	B	G	B	C	B	B	B
	Line	5	C	B	A	Line	C	0	B	G	D	C	B	B	B
	Line	5	D	B	B	Line	C	0	B	A	E	B	B	B	B
18-Apr	Line	6	A	B	B	Line	C	0	A	D	A	B	B	B	B
	Instagram	6	A	B	A	Line	C	0	A	H	A	C	B	A	B
	Pokopang	6	A	B	B	Instagram	C	0	A	H	B	C	B	A	B
	Twitter	6	B	B	C	Pokopang	C	0	A	B	B	C	B	A	B
	Line	6	B	B	B	Twitter	C	0	A	B	B	C	B	A	B
	Whatsapp	6	B	B	C	Line	C	0	B	C	B	C	B	A	B
	Gmail	6	B	B	B	Whatsapp	C	0	B	C	B	C	B	A	B
	Instagram	6	B	B	A	Gmail	C	0	B	C	C	C	B	A	B
	Line	6	C	B	B	Instagram	C	0	B	G	C	C	B	A	B
	Line	6	D	B	A	Line	C	0	A	A	D	C	B	A	B
	Detikcom	6	D	B	A	Line	C	0	A	A	D	B	B	A	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
19-Apr	Line	7	D	B	C	Detikcom	C	0	A	D	B	B	B	A	B
	Line	7	A	B	C	Line	C	0	A	D	A	B	B	A	B
	Whatsapp	7	A	B	B	Line	C	0	A	H	A	B	B	A	B
	Line	7	B	B	B	Whatsapp	C	0	B	G	A	C	B	B	B
	Line	7	C	B	A	Line	C	0	A	A	B	C	B	B	B

Tabel A. 22 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 22

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Ja m	Kon eksi	Sin yal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo ka si	Kegi atan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
13-Apr	Line	1	A	A	A	-	B	0	A	D	A	C	B	B	B
	Instagram	1	A	A	C	Line	B	0	A	D	A	C	B	B	B
	Twitter	1	B	A	C	Instagram	B	0	A	H	B	C	B	B	B
	Line	1	C	A	C	Twitter	C	0	B	G	B	C	B	C	B
	Line	1	D	A	B	Line	C	0	A	A	C	C	B	B	B
14-Apr	Line	2	D	A	A	Line	B	0	A	D	A	B	B	B	B
	Instagram	2	A	A	C	Line	B	0	A	H	A	C	B	B	B
	Line	2	B	A	B	Instagram	B	0	A	H	A	C	B	B	B
15-Apr	Line	3	A	A	A	Line	B	0	A	D	A	A	B	B	B
	Youtube	3	B	B	B	Line	C	1	A	G	C	C	B	B	B
	Line	3	D	B	C	Youtube	C	0	A	A	C	B	B	B	B
16-Apr	Line	4	A	A	B	Line	B	0	A	D	A	B	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Instagram	4	A	A	A	Line	B	0	A	D	A	B	B	B	B
	9GAG	4	B	B	B	Instagram	B	0	B	H	A	C	B	B	B
	Line	4	B	B	A	9GAG	B	0	B	H	A	C	B	B	B
	PicsArt	4	B	B	A	Line	B	0	B	G	B	C	B	B	B
	Instagram	4	B	B	C	PicsArt	B	0	B	G	B	C	B	B	B
	Path	4	C	B	C	Instagram	B	0	C	G	C	C	B	B	A
	Line	4	C	A	A	Path	B	0	A	A	D	C	B	B	B
17-Apr	Line	5	A	B	A	Line	C	0	A	D	A	B	B	B	B
	Theme Changer	5	A	B	A	Line	C	0	A	H	A	C	B	B	B
	Whatsapp	5	A	B	B	Theme Changer	C	0	A	H	A	C	B	B	B
	Line	5	D	B	B	Whatsapp	C	0	B	A	E	B	B	B	B
18-Apr	Line	6	A	B	B	Line	C	0	A	D	A	B	B	B	B
	Instagram	6	B	B	C	Line	B	0	C	E	B	C	B	B	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Locasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Line	6	C	B	C	Instagram	B	0	A	H	C	C	B	B	B
	BBM	6	C	A	A	Line	B	0	A	A	C	C	B	B	B
19-Apr	Line	7	A	A	B	BBM	C	0	A	D	E	B	B	C	B
	Line	7	B	A	C	Line	C	0	B	G	B	C	B	C	B
	Facebook	7	B	A	C	Line	C	0	B	G	B	C	B	C	B
	Kamusku	7	B	A	C	Facebook	C	0	B	G	C	C	B	C	B
	Line	7	C	B	A	Kamusku	C	0	C	E	C	C	B	C	B

Tabel A. 23 Hasil pengumpulan kasus oleh responden 23

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Ja m	Kon eksi	Sin yal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lo ka si	Kegi atan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
13-Apr	Line	1	A	B	C	-	C	0	A	D	A	B	B	C	B
	Instagram	1	A	B	C	Line	C	0	A	D	A	C	B	C	B
	Onet Klasik	1	B	B	A	Instagram	C	0	A	H	B	C	B	C	B
	Line	1	B	B	A	Onet Klasik	C	0	A	H	B	C	B	C	B
	Pokopang	1	C	B	A	Line	C	0	A	A	E	A	B	C	B
14-Apr	Line	2	A	A	C	Pokopang	C	0	A	D	A	A	B	C	B
	Twitter	2	B	B	C	Line	C	0	B	H	B	C	B	C	B
	Instagram	2	C	B	A	Twitter	C	0	B	G	C	C	B	C	B
15-Apr	Instagram	3	A	A	A	Instagram	C	0	A	D	A	B	B	C	B
	Line	3	B	A	A	Instagram	C	0	A	H	A	C	B	C	B
	9GAG	3	B	B	A	Line	C	0	B	C	A	C	B	C	B
	Tumblr	3	B	B	B	9GAG	C	0	B	G	B	C	B	C	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	Gmail	3	B	B	A	Tumblr	C	0	B	G	B	C	B	C	B
	Instagram	3	C	B	C	Gmail	C	0	C	E	C	C	B	C	B
16-Apr	Line	4	A	A	A	Instagram	C	0	A	D	A	B	B	C	B
	Instagram	4	A	B	A	Line	C	0	B	C	A	C	B	C	B
	Gmail	4	A	B	A	Instagram	C	0	B	C	B	C	B	C	B
	Ask.Fm	4	B	B	B	Gmail	C	0	B	G	B	C	B	C	B
	Zalora	4	C	B	A	Ask.Fm	C	0	B	H	C	C	B	C	B
17-Apr	Line	5	A	B	A	Zalora	C	0	A	D	A	B	B	C	B
	Whatsapp	5	A	B	B	Line	C	0	A	H	A	C	B	C	B
	Line	5	D	B	B	Whatsapp	C	0	B	A	E	B	B	C	B
18-Apr	Line	6	A	A	C	Line	C	0	A	D	E	B	B	C	B
	Instagram	6	A	A	C	Line	C	0	A	D	E	B	B	C	B
	Youtube	6	A	A	B	Instagram	C	0	A	B	C	B	B	C	B

Tanggal	App yg digunakan	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
	IMDb	6	B	A	C	Youtube	C	0	A	C	B	B	B	C	B
	Path	6	C	B	A	IMDb	C	0	C	G	B	C	B	C	A
19-Apr	Line	7	B	A	C	Path	C	0	B	G	B	C	B	C	B
	Facebook	7	B	A	C	Line	C	0	B	G	B	C	B	C	B
	Kamusku	7	B	A	C	Facebook	C	0	B	G	C	C	B	C	B
	Line	7	C	B	A	Kamusku	C	0	C	E	C	C	B	C	B

**LAMPIRAN B : DATA HASIL PENGUJIAN CASE
BASE & SISTEM CASE RETRIVAL**

Tabel B. 1 Daftar inputan pengujian oleh User 1

No. Pengujian	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
1	1	A	A	B	LINE	C	2	A	C	A	C	B	A	B
2	1	B	B	A	BBM	C	2	B	H	C	C	B	B	B
3	1	C	B	A	WhatsApp	C	3	B	H	B	A	B	B	B
4	1	D	A	A	Facebook	C	1	A	A	B	C	B	A	B
5	2	A	B	B	LINE	C	0	B	D	C	C	B	B	B
6	2	B	B	A	LINE	C	2	B	H	D	C	B	B	B
7	2	C	A	A	BBM	C	3	A	C	E	B	B	A	B
8	2	D	A	A	LINE	C	2	A	A	A	B	B	A	B
9	3	A	A	B	Facebook	C	4	A	C	A	C	B	A	B
10	3	B	A	A	LINE	C	2	A	B	B	C	B	A	B
11	3	C	A	A	BBM	C	3	A	H	D	C	B	A	B
12	3	D	A	B	Facebook	C	0	A	H	A	B	B	A	B
13	4	A	B	B	LINE	C	2	B	H	B	C	B	C	B
14	4	B	B	A	BBM	C	3	B	C	D	A	B	C	B

No. Pengujian	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
15	4	C	A	A	LINE	C	2	A	H	A	A	B	C	B
16	4	D	A	A	WhatsApp	C	0	A	H	B	C	B	A	B

Tabel B. 2 Daftar hasil pengujian oleh User 1

No. Pengujian	App yang direkomendasikan dan digunakan	Total Similarity	Feedback	Rekomendasi Ke:	Rekomendasi App yang ditolak:	Aplikasi Lain Yang Dibuka / Rekomendasi Tambahan (Isi Jika Tidak Puas)	Case Index
1	Facebook	0.95	Puas	1	-	-	789
2	BBM	0.84	Puas	3	Facebook, LINE	-	790
3	LINE	0.84	Puas	1	-	-	791
4	Facebook	0.78	Puas	2	Twitter	-	792
5	Path	0.84	Puas	1	-	-	793
6	WhatsApp	0.95	Puas	1	-	-	794
7	WhatsApp	0.73	Puas	4	Detikcom, Secret, Twitter	-	795

No. Pengujian	App yang direkomendasikan dan digunakan	Total Similarity	Feedback	Rekomendasi Ke:	Rekomendasi App yang ditolak:	Aplikasi Lain Yang Dibuka / Rekomendasi Tambahan (Isi Jika Tidak Puas)	Case Index
8	LINE	0.89	Puas	2	WhatsApp	-	796
9	YouTube	0.89	Puas	1	-	-	797
10	Facebook	0.78	Puas	2	WhatsApp	-	798
11	LINE	0.78	Puas	2	WhatsApp	-	799
12	Facebook	0.78	Puas	2	YouTube	-	800
13	LINE	0.95	Puas	1	-	-	801
14	LINE	0.73	Puas	2	WhatsApp	-	802
15	WhatsApp	0.84	Puas	1	-	-	803
16	BritishRadios	0.84	Tidak Puas	1	-	YouTube	804

Tabel B. 3 Daftar inputan pengujian oleh User 2

No. Pengujian	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
17	5	A	B	A	Path	C	3	B	H	B	C	B	B	B
18	5	B	B	A	LINE	C	3	B	C	B	C	B	B	B
19	5	C	B	A	Instagram	C	2	C	G	C	C	B	B	B
20	5	D	B	C	LINE	B	1	A	D	D	B	B	B	B
21	6	A	B	A	WhatsApp	C	3	C	E	B	B	B	B	B
22	6	B	B	A	Facebook Messenger	C	4	C	E	A	C	B	B	B
23	6	C	B	A	LINE Play	C	4	C	G	A	C	B	B	B
24	6	D	B	C	LINE	B	0	A	D	E	C	B	B	B
25	7	A	B	A	Facebook Messenger	C	0	C	E	A	B	B	B	B
26	7	B	B	A	LINE	C	2	C	G	B	C	B	B	B
27	7	C	B	A	WhatsApp	C	1	C	G	C	C	B	B	B
28	7	D	B	C	Instagram	B	3	A	D	E	C	B	B	B
29	1	A	B	A	Google Chrome	C	0	A	H	A	B	B	B	B

No. Pengujian	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
30	1	B	B	A	Opera Mini	C	1	B	H	B	C	B	B	B
31	1	C	B	A	Instagram	C	5	B	C	D	C	B	B	B
32	1	D	B	C	WhatsApp	B	3	B	H	A	B	B	B	B

Tabel B. 4 Daftar hasil pengujian oleh User 2

No. Pengujian	App yang direkomendasikan dan digunakan	Total Similarity	Feedback	Rekomendasi Ke:	Rekomendasi App yang ditolak:	Aplikasi Lain Yang Dibuka / Rekomendasi Tambahan (Isi Jika Tidak Puas)	Case Index
17	Instagram	0.89	Puas	1	-	-	805
18	Path	0.89	Puas	1	-	-	806
19	Opera Mini	0.78	Puas	4	Instagram, Facebook, LINE	-	807
20	Instagram	0.78	Puas	3	WhatsApp, LINE	-	808
21	Instagram	0.84	Puas	1	-	-	809

No. Pengujian	App yang direkomendasikan dan digunakan	Total Similarity	Feedback	Rekomendasi Ke:	Rekomendasi App yang ditolak:	Aplikasi Lain Yang Dibuka / Rekomendasi Tambahan (Isi Jika Tidak Puas)	Case Index
22	Facebook	0.72	Puas	1	-	-	810
23	Opera Mini	0.72	Puas	1	-	-	811
24	Path	0.84	Puas	3	Instagram, LINE	-	812
25	Google News	0.84	Tidak Puas	3	-	Facebook	813
26	PicsArt	0.89	Puas	2	Facebook	-	814
27	Twitter	0.84	Tidak Puas	4	Facebook, BBM, Instagram	PicsArt	815
28	Path	0.77	Puas	3	LINE, BBM	-	816
29	Opera Mini	0.77	Puas	2	Facebook	-	817
30	Instagram	0.84	Puas	3	CleanMaster, WhatsApp	-	818
31	Instagram	0.84	Puas	3	LINE, Opera Mini	-	819
32	LINE	0.73	Puas	2	Instagram	-	820

Tabel B. 5 Daftar inputan pengujian oleh User 3

No. Pengujian	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
33	2	A	B	A	Instagram	C	4	B	H	A	C	B	C	B
34	2	B	B	A	LINE	C	3	B	H	B	C	B	C	B
35	2	C	B	A	PicsArt	C	2	A	C	C	C	B	A	B
36	2	D	B	A	Instagram	C	4	A	A	E	B	B	A	A
37	3	A	B	A	LINE	C	3	B	D	A	B	B	C	B
38	3	B	B	A	PicsArt	C	2	B	H	B	C	B	C	B
39	3	C	B	A	Instagram	C	5	A	H	D	C	B	C	B
40	3	D	B	A	Pixlr	C	2	B	C	E	C	B	C	B
41	4	A	B	A	PicsArt	C	3	A	H	B	B	B	C	B
42	4	B	B	A	LINE	C	4	A	H	C	C	B	A	B
43	4	C	B	A	Instagram	C	1	B	E	D	C	B	C	B
44	4	D	B	A	LINE	C	2	A	H	E	C	B	A	B
45	5	A	B	A	Instagram	C	4	A	H	B	B	B	A	A
46	5	B	B	A	Instagram	C	6	B	H	B	C	B	C	A

No. Pengujian	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
47	5	C	B	A	PicsArt	C	4	B	H	C	C	B	C	B
48	5	D	B	A	LINE	C	2	A	A	E	C	B	C	B

Tabel B. 6 Daftar hasil pengujian oleh User 3

No. Pengujian	App yang direkomendasikan dan digunakan	Total Similarity	Feedback	Rekomendasi Ke:	Rekomendasi App yang ditolak:	Aplikasi Lain Yang Dibuka / Rekomendasi Tambahan (Isi Jika Tidak Puas)	Case Index
33	LINE	0.89	Puas	1	-	-	821
34	Twitter	0.95	Puas	2	WhatsApp	-	822
35	Instagram	0.72	Puas	3	BBM, Twitter	-	823
36	Winamp	0.73	Puas	2	LINE	-	824
37	9Gag	0.84	Puas	3	WhatsApp, Instagram	-	825
38	Instagram	0.84	Puas	1	-	-	826
39	Winamp	0.78	Puas	6	Instagram, Opera Mini, LINE, WhatsApp,	-	827

No. Pengujian	App yang direkomendasikan dan digunakan	Total Similarity	Feedback	Rekomendasi Ke:	Rekomendasi App yang ditolak:	Aplikasi Lain Yang Dibuka / Rekomendasi Tambahan (Isi Jika Tidak Puas)	Case Index
					OnetKlasik		
40	9Gag	0.72	Puas	1	-	-	828
41	Instagram	0.78	Puas	1	-	-	829
42	Instagram	0.84	Puas	3	Facebook, LINE	-	830
43	LINE	0.84	Puas	3	Snapchat, Gmail	-	831
44	Instagram	0.89	Puas	1	-	-	832
45	Winamp	0.78	Puas	1	-	-	833
46	Winamp	0.78	Puas	8	LINE, OnetKlasik, Twitter, Gmail, Opera Mini, AskFM, Path	-	834
47	Instagram	0.84	Puas	1	-	-	835
48	LINE	0.84	Puas	4	Pokopang, Instagram, Opera Mini	-	836

Tabel B. 7 Daftar inputan pengujian oleh User 4

No. Pengujian	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
49	6	A	B	A	BBM	B	3	A	H	E	A	B	A	B
50	6	B	B	A	LINE	B	4	A	H	B	A	B	A	B
51	6	C	B	B	IMDb	B	5	C	G	A	A	A	A	B
52	6	D	B	B	Detikcom	A	2	C	H	B	C	A	A	B
53	7	A	B	A	Okezone	B	1	A	H	B	C	B	A	B
54	7	B	B	A	BBM	C	4	A	H	C	C	B	A	B
55	7	C	B	B	LINE	B	2	A	H	C	C	B	A	B
56	7	D	B	B	Detikcom	A	5	A	H	D	C	B	A	B
57	1	A	B	B	BBM	B	2	A	H	E	A	B	A	B
58	1	B	B	B	LINE	B	1	B	H	B	A	B	B	B
59	1	C	B	A	LINE	B	5	A	H	A	A	B	A	B
60	1	D	B	A	BBM	A	2	A	D	B	C	B	A	B
61	2	A	B	A	LINE	A	1	B	H	B	C	B	B	B
62	2	B	B	B	Detikcom	B	3	B	H	C	C	B	C	B

No. Pengujian	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
63	2	C	B	A	LINE	B	2	B	H	C	C	B	C	B
64	2	D	B	A	Twitter	A	5	A	D	E	C	B	A	B

Tabel B. 8 Daftar hasil pengujian oleh User 4

No. Pengujian	App yang direkomendasikan dan digunakan	Total Similarity	Feedback	Rekomendasi Ke:	Rekomendasi App yang ditolak:	Aplikasi Lain Yang Dibuka / Rekomendasi Tambahan (Isi Jika Tidak Puas)	Case Index
49	BBM	0.89	Puas	2	Instagram	-	837
50	Musixmatch	0.84	Puas	4	Forza, WhatsApp, Instagram	-	838
51	YouTube	0.66	Puas	1	-	-	839
52	Path	0.66	Puas	2	LINE	-	840
53	BBM	0.77	Puas	3	LINE, Clash of Clans	-	841
54	LINE	0.84	Puas	4	WhatsApp, BBM, Facebook	-	842

No. Pengujian	App yang direkomendasikan dan digunakan	Total Similarity	Feedback	Rekomendasi Ke:	Rekomendasi App yang ditolak:	Aplikasi Lain Yang Dibuka / Rekomendasi Tambahan (Isi Jika Tidak Puas)	Case Index
55	Scoop	0.84	Puas	3	WhatsApp, Instagram	-	843
56	Path	0.78	Puas	1	-	-	844
57	LINE	0.78	Puas	4	WhatsApp, Instagram, Forza	-	845
58	Path	0.89	Puas	1	-	-	846
59	Path	0.84	Puas	3	WhatsApp, Forza	-	847
60	LINE	0.78	Puas	1	-	-	848
61	Path	0.89	Puas	1	-	-	849
62	LINE	0.78	Puas	1	-	-	850
63	Twitter	0.84	Puas	4	Facebook, WhatsApp, LINE	-	851
64	LINE	0.73	Puas	1	-	-	852

Tabel B. 9 Daftar inputan pengujian oleh User 5

No. Pengujian	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
65	3	A	B	A	WhatsApp	B	0	B	H	A	C	B	A	B
66	3	B	B	A	Facebook Messenger	B	0	B	G	A	C	B	A	B
67	3	C	B	A	Google News	B	0	A	C	B	C	B	A	B
68	3	D	A	B	WhatsApp	B	1	A	D	B	C	B	A	B
69	4	A	A	A	WhatsApp	B	0	A	A	C	C	B	A	B
70	4	B	B	A	Facebook Messenger	B	1	B	C	C	C	B	A	B
71	4	C	B	A	Pinterest	B	0	B	C	D	C	B	A	B
72	4	D	A	C	WhatsApp	B	0	A	A	E	C	B	A	B
73	5	A	B	A	LINE	B	1	B	H	B	C	B	A	B
74	5	B	B	A	Kaskus	B	2	B	C	B	C	B	A	B
75	5	C	A	B	Pinterest	B	0	A	G	C	C	B	A	B
76	5	D	A	C	WhatsApp	B	0	A	G	D	C	B	A	B
77	6	A	A	B	Pinterest	B	0	A	H	A	C	B	A	B

No. Pengujian	Hari	Jam	Koneksi	Sinyal	App terakhir dibuka	Status Pencahayaan	App Berjalan	Lokasi	Kegiatan	Status Baterai	Status Charging	Status Bluetooth	Status Modus	Status GPS
78	6	B	A	C	Kaskus	B	1	A	H	A	C	B	A	B
79	6	C	A	B	WhatsApp	B	0	A	H	B	C	B	A	B
80	6	D	A	B	Facebook Messenger	B	2	A	H	C	C	B	A	B

Tabel B. 10 Daftar hasil pengujian oleh User 5

No. Pengujian	App yang direkomendasikan dan digunakan	Total Similarity	Feedback	Rekomendasi Ke:	Rekomendasi App yang ditolak:	Aplikasi Lain Yang Dibuka / Rekomendasi Tambahan (Isi Jika Tidak Puas)	Case Index
65	Lowongan Trovit	0.84	Puas	2	BBM	-	853
66	Pinterest	0.78	Puas	3	LINE, Facebook	-	854
67	Facebook Messenger	0.84	Tidak Puas	1	-	-	-
68	YouTube	0.78	Puas	1	-	-	855
69	LINE	0.84	Tidak Puas	1	-	-	-
70	Pinterest	0.84	Puas	2	BritishRadios	-	856

No. Pengujian	App yang direkomendasikan dan digunakan	Total Similarity	Feedback	Rekomendasi Ke:	Rekomendasi App yang ditolak:	Aplikasi Lain Yang Dibuka / Rekomendasi Tambahan (Isi Jika Tidak Puas)	Case Index
71	LINE	0.77	Tidak Puas	1	-	Kaskus	857
72	YouTube	0.78	Puas	1	-	-	858
73	BBM	0.95	Tidak Puas	1	-	-	-
74	Path	0.77	Puas	1	-	-	859
75	Kaskus	0.67	Puas	1	-	-	860
76	YouTube	0.84	Puas	1	-	-	861
77	Kaskus	0.78	Puas	1	-	-	862
78	Scoop	0.72	Puas	1	-	-	863
79	YouTube	0.84	Puas	1	-	-	864
80	Facebook	0.84	Tidak Puas	1	-	-	-

RIWAYAT PENULIS



Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Lahir di Surabaya pada tanggal 13 Februari 1994 dengan nama lengkap Brantas Pranata Nusa.

Penulis mengenyam pendidikan Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, dan Sekolah Menengah Akhir selama 12 tahun di kota Surabaya, provinsi Jawa Timur. Penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Jurusan Sistem Informasi melalui jalur masuk SNMPTN Undangan sebagai hasil dari prestasi akademik penulis di jenjang pendidikan SMA.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi himpunan mahasiswa tingkat jurusan, badan eksekutif mahasiswa tingkat fakultas, kegiatan kepanitiaan dan media televisi *online* kampus. Ketertarikan penulis dalam bidang *mobile apps*, *recommendation engine*, *business intelligent*, dan analisa data mengantarkan penulis untuk memilih laboratorium Sistem Pendukung Keputusan dan Intelegensia Bisnis (SPK-IB) sebagai inkubator penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan topik *recommendation engine* ini. Topik ini berkaitan dengan bidang *recommendation engine*, dan *business intelligent* yang memang menjadi bidang minat penulis.